TOME XXII, FASC. 2 15 SEPTEMBRE 1957

REVUE DE MYCOLOGIE

Publication paraissant 5 fois par an

publiée et dirigée par

ROGER HEIM

Membre de l'Institut (Académie des Sciences)
Directeur du Muséum National

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
30 OCT 1957

Ce fascicule est en partie consacré aux mycoses humaines d'une part, aux champignons du Mexique d'autre part.

LABORATOIRE
DE CRYPTOGAMIE
U MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12, RUE DE BUFFON, PARIS (V^e^)

SOMMAIRE

TRAVAUX ORIGINAUX

Eug. MAYOR et Ch. TERRIER. — Excursions mycologiques en Corse (Pl. I) 113
R. MORQUER et Mme ENJALBERT. — Sur un nouvel agent de l'Aspergillose humaine (P. II, avec 1 fig.) 130
Mireille MOREAU. — Evolution du complexe lignifiant de l'œillet cultivé sous les attaques du *Phialophora cinerescens* (Pl. III, avec 1 fig.) 155
† Abbé L.-J. GRELET. — Les Discomycètes de France d'après la classification de Boudier (vingt-neuvième fascicule) (avec 3 fig.) 166
Roger HEIM. — Notes préliminaires sur les Agarics hallucinogènes du Mexique (*suite*) 183
Roger HEIM. — Sur un cas d'empoisonnement mortel causé au Mexique par l'*Amanita bisporigera* Atk. (Pl. IV) 208
Henri E. SAEZ. — Vie saprophytique, parasitisme et mycoses de l'homme 217

⁂

TRIBUNE LIBRE

La maladie des Spéléologues au Venezuela, par Jacqueline NICOT. 229
Les Champignons d'Europe, de Roger Heim, par Georges BECKER. 232

⁂

Analyse bibliographique 239
Liste bibliographique 240

⁂

SUPPLÉMENT

Chronique de l'amateur : Un livre extraordinaire, par Georges BECKER 241
Les Champignons au théâtre, par Roger HEIM 247
La chronique anecdotique de Camille FAUVEL 250
Informations 249, 254

Excursions mycologiques en Corse

Par Eug. MAYOR et Ch. TERRIER (Neuchâtel).

(Pl. I)

■

En juillet 1955, le professeur Favarger, directeur de l'Institut de botanique de l'Université de Neuchâtel, a désiré faire connaître à un certain nombre de ses étudiants, d'une part, la beauté de la Corse et, d'autre part, la flore si variée, si intéressante et si riche en endémiques de cette île. Nous avons pu nous joindre à la cohorte des étudiants neuchâtelois, ce qui nous a permis de faire un assez grand nombre d'observations mycologiques que nous nous proposons de consigner dans les pages qui suivent.

L'intérêt de nos excursions a été considérablement augmenté par la présence au milieu de nous de trois spécialistes de la flore phanérogamique de la Corse, le professeur G. Malcuit, de l'Université de Marseille, M. G. Deleuil et M^lle^ J. Contandriopoulos, tous deux attachés de recherches au C.N.R.S. à Marseille. Grâce à eux, tout au long de notre voyage d'études, nous avons pu voir une quantité de plantes intéressantes et bénéficier de leur connaissance approfondie de la flore de la Corse, ainsi que de leur inépuisable complaisance à notre égard. Aussi nous ne saurions leur être assez obligés de tout ce qu'ils ont fait pour que chacun retire de ces journées passées en Corse le plus grand profit.

La flore mycologique de la Corse a fait l'objet de fort peu de travaux. En 1904 (in *Bull. Soc. bot. de France*), R. Maire, P. Dumée et L. Lutz ont publié un mémoire intitulé « Prodrome d'une flore mycologique de la Corse », dans lequel sont consignés tous les renseignements et documents mycologiques connus à cette époque. Par la suite, il a paru un autre travail (1) qui est venu compléter quelque peu nos connaissances. Il reste cependant encore beaucoup à faire et bien des questions à élucider. Nombre de régions devraient être explorées plus à fond, car il est bien évident que le simple passage à un endroit est insuffisant pour donner une juste idée de sa flore mycologique. Il faudrait pouvoir

(1) Mayor Eug. et Viennot-Bourgin G. — Contribution à l'étude des Micromycètes de Corse. *Revue de Mycologie*, XV, n° 2, 1950, p. 80-118.

séjourner à telles ou telles localités servant de centres d'excursions et il faudrait aussi pouvoir herboriser à des époques différentes de l'année. Ce n'est donc que dans un avenir plus ou moins éloigné qu'il sera possible de procéder à un nouveau travail d'ensemble qui pourra donner une vue plus réelle de la grande richesse mycologique de la Corse. Aussi les pages qui suivent ne sont-elles qu'une nouvelle contribution à cette étude plus générale.

Au cours de nos excursions, nous avons récolté 107 parasites végétaux. Nous avons porté notre attention spécialement sur les Péronosporales, les Erysiphacées, les Ustilaginales et les Urédinales. Parmi tous ces matériaux, il s'est trouvé une espèce nouvelle : **Puccinia Pouzolzii** sur *Hyacinthus Pouzolzii* Gay (= *Hyacinthus fastigiatus* Bert.). En plus, nous avons observé un certain nombre de parasites sur des plantes-hôtes non encore signalées dans la bibliographie et constituant de ce fait autant de *matrix nova*. Enfin, certaines de nos récoltes posent des problèmes de taxinomie qu'il n'a pas été possible de résoudre complètement et qui nécessiteraient de pouvoir faire des essais d'infection ou en tout cas de nouvelles observations à d'autres époques de l'année. C'est le cas, par exemple, pour les parasites de *Carex microcarpa* Bertol., de *Carex intricata* Tinéo et d'*Artemisia caerulescens* L.

Tous nos matériaux ont été étudiés à l'Institut de botanique de l'Université de Neuchâtel, où ils sont déposés. Nous devons la vérification ou la détermination phanérogamique d'un certain nombre de nos plantes à l'obligeance du professeur Favarger, qui voudra bien trouver ici l'expression de tous nos remerciements pour sa précieuse collaboration. Nous avons estimé, en vue de l'élaboration d'un travail d'ensemble de l'avenir, que le mieux était de mentionner nos récoltes d'après les endroits où elles ont été faites. Dans les listes mycologiques, nous avons pensé qu'il serait utile de signaler spécialement les espèces ou les plantes-hôtes qui ne sont pas citées dans les deux mémoires antérieurs; c'est dans cette intention que nous les faisons précéder d'un *.

1. PLAGE DE CAMPO DI LORO PRÈS AJACCIO.

9 JUILLET 1955

**Cystopus candidus* (Pers.) Lév. sur **Cakile maritima* Scop.
**Hysteropezizella valvata* (Mont.) Nannf. sur **Ammophila arenaria* (L.) Link.

**Lophodermium arundinaceum* (Schrad. ex Fr.) Chev. sur **Ammophila arenaria* (L.) Link.

Coleosporium inulae (Kze) Ed. Fischer sur *Inula viscosa* (L.) Aiton. Sores à urédospores.

**Puccinia agropyri* Ell. et Everh. sur **Agropyrum junceum* (L.) P. B. Sores à urédospores et à téleutospores. Sur **Agropyrum repens* Beauv. var. *littorale* Fiori et Parl. subvar. *barbatum* Briq. Sores à urédospores et à téleutospores.

L'examen des téleutospores nous a donné les mesures suivantes : longueur 38-70 μ, 45-59 μ, moyenne 54 μ; largeur de la cellule supérieure 14-23 μ, 16-19 μ, moyenne 16 μ; largeur de la cellule inférieure 12-18 μ, 14-16 μ, moyenne 14 μ. Il ne s'agit pas de *Puccinia clematidis-agropyri* Guyot, dont les dimensions sont pour la longueur des téleutospores 25-60 μ, moyenne 40 μ; pour la largeur de la cellule supérieure 10-25 μ, moyenne 20 μ; pour la largeur de la cellule inférieure 10-22 μ, moyenne 18 μ.

Nous avons constaté, aux endroits où les *Agropyrum* étaient infectés, la présence de *Clematis vitalba* sur lequel nous n'avons pas observé d'écidies. Il pourrait s'agir, par ailleurs, de *Puccinia cerinthes-agropyrina*, dont les dimensions sont très voisines de celles constatées chez nos *Agropyrum* et formant ses écidies sur diverses Borraginacées. Il plane donc un certain doute sur l'identité exacte de ce parasite et des expériences seraient nécessaires pour préciser ce point de nomenclature mycologique.

Puccinia corrigiolae Chev. sur *Corrigiola telephiifolia* Pourret. Sores à téleutospores.

L'examen des téleutospores nous a donné les mesures suivantes : longueur 33-47 μ; largeur 12-19 μ; la membrane est épaissie à l'extrémité antérieure, 5-9 μ; le pédicelle persistant et d'un jaune clair atteint jusqu'à 120 μ de longueur sur 5-7 μ de largeur à son insertion à la téleutospore. Les spores sont lisses, brunâtres, arrondies ou coniques à leur extrémité, atténuées ou parfois arrondies à la base, ovales ou en fuseau, légèrement étranglées à la cloison intercellulaire.

Puccinia diotidis Pat. et Roum. sur *Diotis maritima* (L.) Sm. Sores à urédospores dans le feutrage épais des feuilles et des tiges; nous avons constaté après de nombreux examens la présence de très exceptionnelles téleutospores qui semblent se développer dans les sores à urédospores.

**Puccinia urticae-hirtae* Kleb. sur **Carex hirta* L. Sores à urédo-

spores et à téleutospores. A proximité immédiate des *Carex* infectés, nous avons observé de nombreuses plantes d'*Urtica dioica* sur lesquelles il n'a plus été possible de relever la présence des écidies.

Puccinia vulpiana Guyot sur *Vulpia myuros* (L.) Gmel. Sores à téleutospores.

Sur **Vulpia sicula* (Presl.) Link. var. *setacea* (Parl.) Trab. Sores à téleutospores. Nous devons la détermination phanérogamique de ce *Vulpia* à l'obligeance du Prof. R. DE LITARDIÈRE, qui voudra bien trouver ici l'expression de notre vive gratitude pour sa collaboration.

L'examen des téleutospores sur *Vulpia sicula* var. *setacea* nous a fourni les renseignements suivants. Les spores sont de forme variable, ovales à elliptiques ou elliptiques allongées, à peine un peu étranglées à la cloison. La cellule supérieure est arrondie ou ovale, la cellule inférieure elliptique, souvent très atténuée dans sa partie inférieure, assez rarement plus ou moins arrondie; l'extrémité antérieure est arrondie, le plus souvent conique ou en pointe, parfois plus ou moins aplatie. La membrane est brune, plus foncée généralement au niveau de la cellule supérieure; elle est épaissie à l'extrémité antérieure, jusqu'à 9 µ, généralement 6-7 µ. Le pédicelle est subhyalin, jaunâtre ou brunâtre, caduc, court, jusqu'à 15 µ de longueur sur 3-5 µ d'épaisseur à son insertion à la spore. Les téleutospores ont les dimensions suivantes : 35-70 µ, 42-54 µ, moyenne 47 µ de longueur; largeur de la cellule supérieure 14-24 µ, 16-21 µ, moyenne 19 µ; largeur de la cellule inférieure 12-21 µ, 14-19 µ, moyenne 16 µ.

Uromyces Guerkeanus Henn. sur *Lotus hispidus* Desf. Sores à urédospores et à téleutospores.

Uromyces sp. sur **Medicago marina* L. Nous n'avons observé qu'un seul sore à urédospores sur ce *Medicago*, ce qui rend toute identification impossible. Nous signalons cependant la présence de ce parasite en espérant que des recherches ultérieures permettront une étude de cet *Uromyces*, la plante-hôte étant très fréquente sur les plages de la Corse (1).

(1) Dans une publication parue alors que le présent travail était à l'impression, A. L. Guyot (Les Urédinées : III, Uromyces. *Encyclop. mycol.*, XXIX, 1927, pp. 114-115) mentionne qu'un *Uromyces* présentant des sores à urédospores et à téleutospores a été récolté le 18 juin 1955 par G. Malençon sur *Medicago marina* L., sur les dunes maritimes à Oualidia, entre Mazagan et Safi, sur le littoral atlantique du Maroc. Il donne à cette rouille le nom d'*Uromyces marinus* Guyot et Malençon. Jusqu'à plus ample informé, il semble que les urédospores observées en Corse sur *Medicago marina* L. doivent se rapporter à cette nouvelle espèce.

2. FORET DE VIZZAVONA. 10 JUILLET 1955

**Peronospora Niessleana* Berlese sur **Alliaria officinalis* Andrz.

Erysiphe graminis DC. sur **Bromus asper* Murr., *Poa pratensis* L. et **Sieglingia decumbens* (L.) Bernh. avec de nombreux périthèces.

**Erysiphe Martii* Lév. sur **Lotus corniculatus* L. var. *arvensis* Ser.

**Erysiphe polygoni* DC. sur **Polygonum aviculare* L. et **Rumex acetosella* L.

**Sphaerotheca mors-uvae* (Schwein.) Berk. sur **Ribes Grossularia* L.

**Lophodermium arundinaceum* (Schrad. ex Fr.) Chev. sur **Brachypodium pinnatum* P. B.

Nous rapportons provisoirement à cette espèce le *Lophodermium* récolté sur cette Graminée, nous réservant de préciser son identité dans un prochain travail spécialement consacré à l'étude des formes graminicoles de cette espèce collective.

**Cumminsiella sanguinea* (Peck) Arthur sur **Mahonia aquifolium* Nutt. Sores à urédospores et à téleutospores.

Melampsora hypericorum (DC.) Wint. sur **Hypericum perforatum* L. Sores à écidiospores.

Phragmidium fragariastri (DC.) Schroeter sur *Potentilla micrantha* Ramond. Sores à urédospores.

Phragmidium sanguisorbae (DC.) Schroeter sur *Sanguisorba muricata* (Spach) Gremli. Sores à urédospores et à téleutospores.

Puccinia acetosae (Schum.) Koern. sur *Rumex acetosella* L. Sores à urédospores et à téleutospores.

**Puccinia agrostidis* Plowr. sur **Aquilegia vulgaris* L. Spermogonies et écidies.

Puccinia brachypodii Otth [= *P. Baryi* (Berk. et Br.) Wint.] sur *Brachypodium pinnatum* P. B. Sores à urédospores et à téleutospores.

Puccinia caricis (Schum.) Rebent. sensu lato sur **Carex microcarpa* Bertol. Sores à urédospores.

Malgré toutes nos recherches, nous n'avons pas pu relever la présence de sores à téleutospores dans nos matériaux. La détermination exacte de ce parasite reste donc à préciser par de nouvelles observations et par l'expérimentation. Nous avons observé à proximité des *Carex* infectés de nombreuses plantes de *Urtica dioica*, ce qui laisse supposer que ce parasite peut se rattacher à *Puccinia urticae-caricis* Klebahn. Dans ce cas, il resterait

à préciser expérimentalement s'il peut être assimilé à l'une ou à l'autre des petites espèces déjà signalées.

**Puccinia cirsii-lanceolati* Schroet. sur **Cirsium lanceolatum* Scop. Sores à urédospores.

Puccinia hieracii (Schum.) Mart. sur *Hieracium murorum* L. sensu lato. Sores à urédospores.

Puccinia poae-nemoralis Otth sur *Poa nemoralis* L. Sores à urédospores et à téleutospores.

Puccinia prenanthis (Pers.) Lindr. (= *P. chondrillae* Corda) sur *Cicerbita muralis* (L.) Wallroth. Sores à urédospores.

**Puccinia pygmaea* Erikss. sur **Calamagrostis varia* Host. Sores à urédospores.

Puccinia saniculae Grev. sur *Sanicula europaea* L. Spermogonies, écidies et urédos.

Puccinia violae (Schum.) DC. sur *Viola silvestris* (Lmk) Rchb. Sores à urédospores.

3. COL DE VIZZAVONA ET ENVIRONS. 10 JUILLET 1955

Peronospora hellebori-purpurascentis Savul. sur *Helleborus corsicus* Willd.

**Puccinia porri* (Sow.) Wint. sur **Allium schoenoprasum* L. var. *pumilum* Bung. Sores à téleutospores.

4. VALLÉE DE LA RESTONICA, ENTRE CORTE ET LE PONT DE TRAGONE. 11 JUILLET 1955

**Peronospora Embergeri* Mayor et Viennot-Bourgin sur **Euphorbia Characias* L.

Erysiphe galeopsidis DC. sur *Stachys glutinosus* L.

Sphaerotheca euphorbiae (Cast.) Salmon sur *Euphorbia Characias* L.

**Sphaerotheca macularis* (Wallr.) Jacz. sur **Potentilla micrantha* Ramond.

Ustilago dianthorum Liro dans les anthères de *Dianthus virgineus* L.

Puccinia menthae Pers. sur *Mentha rotundifolia* (L.) Hudson ssp. *insularis* Requien. Sores à urédospores.

**Puccinia polii* Guyot sur **Teucrium capitatum* L. Sores à téleutospores.

Sur ce *Teucrium*, il a été signalé le *Puccinia majoricensis* Maire, d'après une récolte faite près de Palma dans l'Ile de

Majorque. Dans son mémoire paru en 1952, Guyot (2), d'après les observations qu'il a pu faire sur des échantillons originaux de Maire, arrive à la conclusion que ce *Puccinia* pourrait fort bien être assimilé à *Puccinia polii* Guyot.

Le parasite que nous avons observé en Corse sur *Teucrium capitatum* se présente sur les tiges et les feuilles, presque essentiellement dans les parties inférieures des tiges. Alors que sur les 3/4 supérieurs des tiges les sores à téleutospores sont peu nombreux et disséminés irrégulièrement sur quelques feuilles seulement, dans le 1/4 inférieur ils sont au contraire très nombreux, cela aussi bien sur les feuilles que sur les tiges. Le parasite provoque à ces endroits des déformations des tiges et des feuilles qui sont plus ou moins tuméfiées et déformées, formant même des sortes de petits balais de sorcière. A ces endroits, les sores à téleutospores sont très nombreux, le plus souvent confluents et noirs.

L'examen des téleutospores nous a donné les mesures suivantes : longueur 35-48 µ, 38-47 µ, moyenne 42 µ; largeur de la cellule supérieure 14-21 µ, 14-19 µ, moyenne 16 µ; largeur de la cellule inférieure 14-21 µ, 16-19 µ, moyenne 14 µ. Le rapport $\frac{L}{l.\ s.} = 2{,}06$. Comme Guyot, nous avons observé des téleutospores d'un brun pâle et assez étroites alors que d'autres sont plus massives et d'un brun plus foncé. Ce même phénomène se retrouve, par ailleurs, sur les différentes plantes-hôtes de *Puccinia polii*, ainsi que le fait remarquer Guyot. Tant l'aspect macroscopique que les caractères microscopiques viennent confirmer que le *Puccinia majoricensis* doit être assimilé à *Puccinia polii* et ne doit pas être considéré comme une espèce distincte. Il est évident que les recherches d'ordre biologique seraient encore fort utiles en vue de venir confirmer les observations morphologiques.

5. VALLÉE DE LA RESTONICA DU PONT DE TRAGONE AUX BERGERIES DE GROTELLO. 11 JUILLET 1955

Erysiphe cichoracearum DC. sur **Hieracium Lachenalii* Gmelin (= *H. vulgatum* Fries), **H. pallidum* Bivona, avec des périthèces, et *H. murorum* L. sensu lato.

Erysiphe graminis DC. sur **Cynosurus echinatus* L. avec de nombreux périthèces et **C. elegans* Desf.

Oidium spec. sur **Galium vernum* Scop.

(2) Guyot A. L. et Massenot M. — Les rouilles des Teucrium. *Bulletin de la Société botanique suisse*, t. 62, pp. 429-475, 1952.

**Hysterium acuminatum* Fr. sur vieux bois de **Pinus Laricio* Poir. Nous devons la détermination de cet ascomycète à l'obligeance du Dr H. Zogg, Zurich, spécialiste des Hystériacées, que nous tenons à remercier encore ici.

Phragmidium fragariastri (DC.) Schroeter sur *Potentilla micrantha* Ramond. Sores à urédospores et à téleutospores.

Puccinia graminis Pers. sur *Berberis vulgaris* L. var. *aetnensis* Roem. et S. Spermogonies et écidies.

Puccinia hieracii (Schum.) Mart. sur *Hieracium murorum* L. sensu lato. Sores à urédospores.

**Uromyces Behenis* (DC.) Winter sur **Silene pauciflora* Salzm. Ecidies et téleutospores.

6. VALLÉE DE LA RESTONICA : DES BERGERIES DE GROTELLO AU LAC DE MELO ET AU FLANC DU MONTE ROTONDO. 12 JUILLET 1955

**Puccinia alpina* Fuckel sur **Viola biflora* L. Sores à téleutospores.

Puccinia caricis (Schum.) Rebent. sensu lato sur **Carex intricata* Tineo. Sores à urédospores.

Il n'est pas possible d'identifier plus exactement cette rouille découverte par M. Cl. Farron, assistant, dans une pozzine à proximité du lac Melo. Nous n'avons pu observer que des urédospores et c'est en vain que nous avons recherché au voisinage des *Carex* infectés d'anciennes écidies susceptibles d'appartenir au cycle évolutif de ce parasite. Il est peu probable que cette rouille se rattache à *Puccinia urticae-caricis* Kleb., vu que nous n'avons pas constaté la présence d'*Urtica* dans les parages. Il semble plus plausible qu'elle forme ses écidies sur une Composée et, vraisemblablement, sur *Bellis Bernardi* Boiss. et Reut., espèce compagne du *Caricetum intricatae*. Signalons encore que les exemplaires de *Carex flava* L. ssp. *lepidocarpa* Tausch. var. *nevadensis* Boiss. et R., intimement mêlés à ceux de *C. intricata* infectés, ne présentaient pas trace d'infection.

Puccinia hieracii (Schum.) Mart. sur *Hieracium murorum* L. sensu lato et **Hieracium auricula* L. ssp. *micranthum* (Huet fr.) Zahn. Sores à urédospores.

***Puccinia Pouzolzii** n. sp. sur **Hyacinthus Pouzolzii* Gay (= *H. fastigiatus* Berol.). Sores à téleutospores.

Cette rouille présente les caractères suivants : Sores téleutosporifères amphigènes, arrondis ou oblongs, de 1,2-1,8×1,5-3 mm.

de diamètre, épars ou confluents, disposés plus ou moins en lignes parallèles à l'axe de la feuille, d'abord recouverts par l'épiderme plombé puis largement ouverts, de couleur brun cannelle, pulvérulents. Téleutospores bicellulaires, ellipsoïdes ou ovoïdes, largement arrondies aux deux extrémités, légèrement constrictées au niveau de la cloison transversale. Cellule supérieure tantôt plus large, tantôt plus étroite que la cellule inférieure. Membrane d'épaisseur régulière, brun jaunâtre, réticulée verruqueuse. Pore germinatif de la loge supérieure apical ou légèrement déjeté, celui de la loge inférieure situé entre le 1/3 inférieur et le point d'insertion du pédicelle. Pédicelle hyalin, court, caduc, le plus souvent inséré latéralement, mesurant 8 µ de diamètre à son point d'attache avec la spore. Longueur de la spore 31-44 µ, le plus souvent 35-40 µ, moyenne 37,6 µ; largeur de la loge supérieure 20,5 à 28,8 µ, le plus souvent 22,9-26,4 µ, moyenne 24,66 µ; largeur de la loge inférieure 19,4-28,8 µ, le plus souvent 22,5-25,9 µ, moyenne 24,26 µ. Rapport $\frac{L}{l.\,s.} = 1{,}52$, $\frac{L}{l.\,i.} = 1{,}55$.

Au premier abord, *P. Pouzolzii* rappelle *Puccinia Lojkajana* Thuemen. Toutefois il s'en distingue nettement par ses sores de couleur moins foncée, par ses téleutospores dont la membrane est moins opaque, l'ornementation sensiblement différente, et les dimensions plus petites (cf. Pl. I). Nous avons consigné dans le tableau 1 le résultat des mensurations que nous avons effectuées sur trois échantillons de *P. Lojkajana,* dont deux sur *Ornithogalum umbellatum* L. et un sur *O. tenuifolium* Guss., et sur l'échantillon corse de *P. Pouzolzii.* Il ressort de ce tableau que les téleutospores de la rouille sur les *Ornithogalum* sont en moyenne 12 µ plus longues et 5 µ plus larges que celles de la rouille sur *Hyacinthus Pouzolzii.* Cette différence est significative et justifie l'autonomie de cette dernière dont la diagnose s'établit comme suit :

Puccinia Pouzolzii *n. sp. Soris teleutosporiferis amphigenis, rotundatis vel oblongis, 1,2-1,8 × 1,5-3 mm. in diam., sparsis vel seriatis, primum epidermide plumbea tectis, dein late apertis, cinnamomeis, pulverulentis. Teleutosporis bicellularibus, ellipsoideis vel ovoideis, utrinque late rotundatis, medio leniter constrictis, luteolo-brunneis, reticulato-verrucosis, 31-44, fere 35-40 µ longis, 20-29, fere 23-26 µ latis; longitudine media 37,7 µ, latitudine media 24,6 µ. Pedicello hyalino, brevi, deciduo, saepius lateraliter inserto.*

Tableau 1.

Dimensions des téleutospores de **Puccinia Lojkajana** Thüm. et de **Puccinia Pouzolzii** n. sp.

	Extrême	$-\sigma$	Moyenne	$+\sigma$	Extrême	long./larg.
			Longueur			
Puccinia Lojkajana Thüm. sur *Ornithogalum umbellatum* L.						
Thümen, Mycoth. univ. N° 548	45,2	49,1	51,90	54.7	62,9	
Roumeg., F. gall. exs. N° 1698	42,9	46,5	49,96	53,4	59,3	
sur *Ornithogalum tenuifolium* Guss.*	40,0	46,3	49,92	53,5	60,0	
Puccinia Pouzolzii n. sp. sur *Hyacinthus Pouzolzii* Gay**	31,1	35,3	37,68	40,0	44,1	
			Largeur de la loge supérieure			
Puccinia Lojkajana Thüm. sur *Ornithogalum umbellatum* L.						
Thümen, Mycoth. univ. N° 548	27,6	30,0	31,67	33,3	34,7	1,63
Roumeg., F. gall. exs. N° 1698	25,3	27,4	29,09	30,7	32,3	1,71
sur *Ornithogalum tenuifolium* Guss.	24,7	27,6	28,86	30,0	33,5	1,72
Puccinia Pouzolzii n. sp. sur *Hyacinthus Pouzolzii* Gay	20,5	22,9	24,66	26,4	28,8	1,52
			Largeur de la loge inférieure			
Puccinia Lojkajana Thüm. sur *Ornithogalum umbellatum* L.						
Thümen, Mycoth. univ. N° 548	25,3	29,6	31,45	33,3	34,7	1,65
Roumeg., F. gall. exs. N° 1698	24,1	26,7	28,42	30,1	32,3	1,75
sur *Ornithogalum tenuifolium* Guss.	22,3	26,5	28,64	30,7	32,3	1,74
Puccinia Pouzolzii n. sp. sur *Hyacinthus Pouzolzii* Gay	19,4	22,5	24,26	25,9	28,8	1,55

* Alpes-Maritimes : Caussols, Sommet du Calern, 22 juin 1956, leg. Ch. Terrier.

** Corse : Vallée de la Restonica, Bergeries de Grotello et lac Melo, 11-12 juillet 1955, leg. Ch. Terrier et R. H. Glendinning.

Hab. in foliis vivis Hyacinthi Pouzolzii Gay (= *H. fastigiati Bert.*) *in Corsica.*

**Uromyces phyteumatum* (DC.) Unger sur **Phyteuma serratum* Viviani. Sores à téleutospores.

L'examen des téleutospores nous a montré que ce parasite se rapporte bien à *Uromyces phyteumatum*. Nous avons obtenu les mesures suivantes : longueur des spores 23-42 µ, 26-35 µ, moyenne 30 µ; largeur 16-24 µ, 19-21 µ, moyenne 21 µ.

7. CITADELLE DE CORTE. 12 JUILLET 1955

Erysiphe cichoracearum DC. sur **Carduus pycnocephalus* L. avec de rares périthèces et sur **Sonchus oleraceus* L.

Erysiphe communis (Wallr.) Link sur *Hirschfeldia adpressa* Moench, *Lepidium graminifolium* L. et **Papaver rhoeas* L. ssp. *Rubiaei* Salis.

Erysiphe convolvuli DC. sur **Convolvulus arvensis* L.

**Erysiphe salviae* (Jacz.) Blumer sur **Salvia verbenacea* (L.) Briq. ssp. *horminoides* Pourret.

Sphaerotheca fuliginea (Schlecht.) Salmon sur *Calendula arvensis* L.

Puccinia calcitrapae DC. sur *Centaurea calcitrapa* L. Sores à urédospores et à téleutospores.

8. BAS DE LA VALLÉE DU TAVIGNANO (CORTE). 12 JUILLET 1955

Oidium sp. sur *Chondrilla juncea* L.

Melampsora hypericorum (DC.) Winter sur *Hypericum androsaemum* L. (= *Androsaemum hircinum* Spach). Sores à écidiospores.

Puccinia brachypodii Otth [= *P. Baryi* (Berk. et Br.) Wint.] sur *Brachypodium pinnatum* P. B. Sores à urédospores.

Puccinia caricis (Schum.) Rebent. sensu lato sur **Carex microcarpa* Bertol. Sores à urédospores.

Au sujet de ce parasite, on peut faire les mêmes remarques que ci-dessus, car il ne nous a pas été possible de déceler la présence des téleutospores dans le matériel récolté cependant en assez grande quantité.

9. DESERT DES AGRIATES. 14 JUILLET 1955

**Puccinia absinthii* DC. sensu lato sur **Artemisia coerulescens* L.
Sores à urédospores.

Malgré toutes les recherches, nous n'avons pas pu mettre en évidence, dans notre matériel, la présence de sores à téleutospores. De ce fait, il est bien difficile de préciser à laquelle des espèces séparées de *Puccinia absinthii* appartient notre parasite.

Les sores à urédospores sont à la face inférieure des feuilles, isolés, disséminés, relativement en petite quantité, arrondis, 1/2 à 1 mm. de diamètre, parfois un peu allongés, d'un brun fauve, plus ou moins longtemps recouverts par l'épiderme d'un brun assez clair.

Les urédospores sont d'un jaune brun ou brunes, ovales ou ovales-elliptiques, le plus souvent ovoïdes, parfois subglobuleuses; elles mesurent 21-28 µ, 21-24 µ, moyenne 23 µ de longueur et 14-21 µ, 16-19 µ, moyenne 16 µ de largeur. La membrane d'environ 2 µ d'épaisseur partout est échinuleuse, à spinules petites et assez peu denses, à 2-3 µ les unes des autres. Les pores germinatifs sont au nombre de trois, plus ou moins équatoriaux, très souvent surmontés d'une large papille hyaline et lisse mesurant jusqu'à 8 µ de longueur sur une hauteur de 4-5 µ.

Les dimensions des urédospores ne correspondent très exactement à aucune des espèces étudiées par Fahrendorff (3). *Artemisia coerulescens* étant proche phanérogamiquement de *A. maritima* L., notre parasite pourrait peut-être se rapporter à *Puccinia artemisiae-maritimae* Fahr., bien que les urédospores soient plus petites d'après nos mesures. En l'absence des téleutospores, il serait téméraire de vouloir préciser l'identité exacte de ces urédospores; seules de nouvelles observations à une époque plus tardive permettront d'éclaircir cette question et, pour le moment, nous laissons ce parasite sous le nom provisoire de *Puccinia absinthii* DC. sensu lato.

Uromyces limonii (DC.) Lév. sur *Limonium vulgare* Miller. Spermogonies, écidies, urédosores et téleutospores.

10. ENTRE SAINT-FLORENT ET LA BASILIQUE. 14 JUILLET 1955

Erysiphe communis (Wallr.) Link sur **Beta maritima* L.
Erysiphe convolvuli DC. sur **Convolvulus arvensis* L.

(3) FAHRENDORFF E. — Ueber die Brachypuccinien der *Artemisia*-Arten. *Annales mycologici*, 39, pp. 158-203, 1941.

Erysiphe umbelliferarum de Bary sur **Ammi majus* L.

Sphaerotheca erodii (Jacz.) Rayss sur *Erodium malacoides* (L.) Willd.

**Uromyces scirpi* (Cast.) Burr [= *U. lineolatus* (Desm.) Schroeter] sur **Apium graveolens* L., quelques rares vieilles écidies et **Scirpus maritimus* L., sores à urédospores et à téleutospores.

11. ENVIRONS DE BASTIA. 15 JUILLET 1955

Cystopus candidus (Pers.) Lév. sur **Alyssum maritimum* (L.) Lmk.

Erysiphe cichoracearum DC. sur **Sonchus oleraceus* L.

Erysiphe communis (Wallr.) Link sur **Dipsacus silvester* Hudson et *Hirschfeldia adpressa* Moench.

Erysiphe umbelliferarum de Bary sur **Ammi majus* L., avec de nombreux périthèces.

Coleosporium inulae (Kze) Ed. Fischer sur *Inula viscosa* (L.) Aiton. Sores à urédospores.

**Puccinia andropogonis-hirti* (Maire) Beltr. sur **Andropogon hirtus* L. var. *pubescens* Vis. Sores à urédospores et à téleutospores.

Puccinia calcitrapae DC. sur *Centaurea calcitrapa* L. Sores à urédospores et à téleutospores.

Puccinia menthae Pers. sur *Mentha aquatica* L., sores à urédospores, et *M. rotundifolia* (L.) Hudson ssp. *insularis* Requien, sores à urédospores.

12. PLAGE DE BASTIA, ETANG DE BIGUGLIA. 15 JUILLET 1955

Cystopus candidus (Pers.) Lév. sur **Cakile maritima* Scop.

Peronospora variabilis Gäumann sur *Chenopodium album* L.

Erysiphe communis (Wallr.) Link sur *Hirschfeldia adpressa* Moench.

**Ustilago agrestis* Sydow sur **Agropyrum repens* Beauv. var. *littorale* Fiori et Parl. subvar. *barbatum* Briq.

Coleosporium inulae (Kze) Ed. Fischer sur *Inula viscosa* (L.) Aiton. Sores à urédospores.

**Puccinia agropyri* Ell. et Everh. sur **Agropyrum repens* Beauv. var. *littorale* Fiori et Parl. subvar. *barbatum* Briq. Sores à urédospores et à téleutospores.

Les remarques consignées ci-dessus à la plage de Campo di Loro, près d'Ajaccio, s'appliquent également aux échantillons récoltés près de Bastia. Les mêmes doutes persistent au sujet de l'identité de ce parasite.

Puccinia cancellata (Dur. et Mont.) Sacc. et Roum. sur *Juncus acutus* L. Sores à urédospores seulement.

Nous n'avons vu dans notre matériel que des sores à urédos présentant les caractères suivants. Les urédospores mesurent, pour un comptage de 100 spores, 21-35 µ, 26-30 µ, moyenne 28 µ de longueur et 19-26 µ, 21-23 µ, moyenne 23 µ de largeur. Les spores sont brunes, subglobuleuses, pyriformes ou le plus souvent ovales ou même ovales-elliptiques. La membrane est d'égale épaisseur partout, 2-3,5 µ, verruculeuse, à verrucosité espacée d'environ 2 µ. Les pores germinatifs, au nombre de deux, sont très généralement équatoriaux et ne sont pas surmontés d'une papille.

Etant donné la ressemblance assez grande entre *Puccinia cancellata* et *Puccinia rimosa* (Link) Winter, nous avons examiné les urédospores de cette dernière espèce provenant d'Espagne (Marinnas de Unguera, Oviedo, août 1929, coll. et leg. Unamuno). Si les deux *Puccinia* ont un aspect très semblable dans leurs sores à urédos et leurs urédospores, *P. rimosa* a des spores dont les dimensions sont un peu plus petites que ce n'est le cas pour *P. cancellata*. Pour un comptage de 100 spores, nous avons obtenu 19-33 µ, 24-26 µ, moyenne 26 µ pour la longueur et 14-21 µ, 16-19 µ, moyenne 19 µ pour la largeur. Les différences micrométriques sont encore plus nettes entre les téleutospores des deux espèces.

Bien que ces deux *Puccinia* soient très voisins l'un de l'autre, nous conformant au point de vue de Viennot-Bourgin (4) (p. 157), nous admettons le nom de *Puccinia cancellata* pour le parasite de *Juncus acutus*, réservant celui de *P. rimosa* pour le parasite de *J. maritimus*. Nous estimons cependant que des expériences devraient être faites dans le but de préciser s'il existe ou non des rapports entre ces deux espèces mycologiques.

Puccinia centaureae-asperae Cast. sur **Centaurea sphaerocephala* L. Sores à urédospores et à téleutospores.

Les urédospores sont d'un brun assez foncé, globuleuses, subglobuleuses ou ovales. Les dimensions sont les suivantes : 21-30 µ,

(4) VIENNOT-BOURGIN G. — Mildious, Oïdiums, Caries, Charbons, Rouilles des plantes de France. *Encyclopédie mycologique*, XXVI, Paris, 1956.

24-26 μ, moyenne 24 μ de longueur et 19-26 μ, 21-24 μ, moyenne 24 μ de largeur. La membrane d'égale épaisseur partout, ca. 2 μ, est échinulée, à spinules petites et assez peu denses. Les pores germinatifs, au nombre de trois, sont généralement équatoriaux et souvent surmontés d'une petite papille hyaline.

Les téleutospores sont brunes, arrondies aux deux extrémités, pas ou à peine un peu étranglées à la cloison; les deux cellules ont très sensiblement la même forme et les mêmes dimensions. Un comptage de 200 spores a donné les mesures suivantes : longueur 30-47 μ, 35-42 μ, moyenne 40 μ; largeur de la cellule supérieure 19-30 μ, 24-26 μ, moyenne 24 μ; largeur de la cellule inférieure 19-30 μ, 21-26 μ, moyenne 24 μ. La membrane est d'égale épaisseur partout, 2,5-3,5 μ, finement et assez densément verruculoso-ponctuée. Le pore germinatif de la cellule supérieure est apical ou parfois un peu déjeté, celui de la cellule inférieure est situé dans la moitié inférieure; ni l'un ni l'autre ne sont surmontés d'une papille. Le pédicelle hyalin est plus ou moins flexueux, fragile et caduc; il peut atteindre jusqu'à 47 μ de longueur sur 4-7 μ de largeur à son insertion à la téleutospore.

Etant donné les affinités phanérogamiques de *Centaurea sphaerocephala* et de *C. aspera*, il est probable que notre parasite soit à rattacher à *Puccinia centaureae-asperae* Cast. dont les dimensions des téleutospores sont 32-50 × 18-26 μ, ce qui cadre bien avec nos observations de Corse. Cependant, il serait nécessaire que les constatations morphologiques soient encore appuyées par l'expérimentation. Relevons encore que ce *Puccinia* du type de *P. centaureae* DC. n'a été que rarement observé sur *Centaurea sphaerocephala;* à notre connaissance, nous ne l'avons vu signalé qu'une seule fois, au Maroc, par Malençon (*Uredineana*, I, p. 146, 1939).

Puccinia conclusa Thuemen (= *P. Romagnoliana* Maire et Sacc.) sur *Cyperus longus* L. ssp. *badius* Desf. Sores à urédospores seulement.

Nous n'avons observé dans nos récoltes que la présence des sores à urédos. Ceux-ci sont assez longtemps recouverts par l'épiderme qui se fend par la suite et la poussière des spores apparaît entre les lèvres de celui-ci. Les urédospores sont d'un brun plus ou moins clair suivant leur degré de maturité; elles sont ovales, plus rarement globuleuses ou subglobuleuses. La membrane est d'égale épaisseur partout, 2,5-3,5 μ, échinulée. Les pores germinatifs sont au nombre de 2, très généralement

équatoriaux; ils ne sont pas surmontés par une papille. Les mesures de 100 urédospores nous ont donné les dimensions suivantes : longueur 19-28 μ, 21-23 μ, moyenne 23 μ; largeur 14-19 μ, 16-19 μ, moyenne 16 μ.

Nous avons pu examiner les échantillons originaux de Maire récoltés le 26 juillet 1902 en Corse, à l'embouchure du fleuve Liamone. Nous avons pu constater le même aspect des sores à urédos et des urédospores. Les dimensions des urédospores, pour un comptage de 100 spores, nous ont donné le résultat suivant : longueur 16-28 μ, 19-23 μ, moyenne 21 μ; largeur 14-21 μ, 16-19 μ moyenne 16 μ.

Il résulte de cette étude et comparaison que notre parasite de *Cyperus longus* ssp. *badius* est bien assimilable à *Puccinia Romagnoliana* Maire et Sacc. D'autre part, en conformité avec d'autres mycologues, nous estimons que le *P. Romagnoliana* doit être rapporté à *P. conclusa* Thuemen.

En outre, il nous a paru intéressant de comparer notre parasite de Corse à *Puccinia cyperi* Arthur, espèce essentiellement américaine. Nous avons pu examiner les urédospores sur *Cyperus esculentus* L. (U.S.A. Department of Agriculture. Duplicata N. A. Uredinales 136, Stockton, Kansas U.S.A. 15-VII-1910. E. Bartholomew). Les sores à urédos et les urédospores sont pareils à ce que nous avons observé dans nos échantillons de Corse. Quant aux dimensions des urédospores, pour un comptage de 100 spores, nous avons obtenu pour la longueur des spores 19-30 μ, 19-26 μ, moyenne 23 μ; pour la largeur 14-19 μ, 14-16 μ, moyenne 16 μ.

Ces deux *Puccinia, P. conclusa* (= *P. Romagnoliana*) et *P. cyperi*, ne présentent aucune différence entre eux pour ce qui concerne les urédos et les urédospores. La comparaison des téleutospores n'a pu être faite, étant donné leur absence dans notre matériel. Il semble bien que l'hypothèse de Sydow dans sa Monographie (p. 683) soit juste, quand il dit que ces deux *Puccinia* ne sont probablement qu'une seule et même espèce. Des expériences seraient cependant nécessaires pour confirmer ce point de vue qui feraient alors mettre en synonymie le nom de *Puccinia cyperi*, tout comme ce fut le cas pour *P. Romagnoliana*.

Puccinia convolvuli Cast. sur *Convolvulus sepium* L. Spermogonies et écidies.

Puccinia extensicola Plowr. sur *Aster tripolium* L. Spermogonies et écidies.

Puccinia malvacearum Mont. sur *Malva parviflora* L. Sores à téleutospores.

Uromyces Guerkeanus Henn. sur **Lotus creticus* L. sores à urédospores.

**Uromyces scirpi* (Cast.) Burr. [= *U. lineolatus* (Desm.) Schroeter] sur **Scirpus maritimus* L. Sores à urédospores et à téleutospores.

LEGENDE DE LA PLANCHE I

Fig. 1. — **Puccinia Lojkajana** Thuem. sur *Ornithogalum umbellatum* L. (Roumeg. F. gall. exs. N° 1698). Téleutospores grossies env. 225 ×.

Fig. 2. — **Puccinia Pouzolzii** n. sp. Mayor et Terr. sur *Hyacinthus Pouzolzii* Gay. Téleutospores grossies env. 225 ×.

Sur un nouvel agent de l'Aspergillose humaine

Par R. MORQUER et Mme L. ENJALBERT (Toulouse)

(Pl. II)

■

Symptomatologie.

On sait que les *Aspergillus* comptent parmi les agents de contamination les plus répandus du laboratoire; nous les avons maintes fois rencontrés dans les expectorations ainsi que dans les cavités naturelles : buccale, nasale, les sinus ethmoïdes, maxillaires, le conduit auditif de l'homme.

On en a relevé la présence dans les lésions vaginales, dans diverses infections mycosiques localisées dans les méninges ou sur les vertèbres. Des onychomycoses, des lésions cutanées ont livré à l'observation des fragments de thalle qui appartenaient à diverses espèces d'*Aspergillus*, à en juger par les cultures provenant des germes isolés. Mais ce sont surtout les lésions pulmonaires : bronchites, bronchopneumonies, bronchectasie, abcès pulmonaires, accompagnés ou non d'hémoptysies, qui ont attiré l'attention des pathologistes et des mycologues, pour deux raisons principales : 1°) elles sont relativement moins rares que les localisations dans d'autres organes; 2°) leur ressemblance avec celles que cause la tuberculose a provoqué des confusions, du point de vue étiologique. Dans tous les cas, il est souvent difficile d'établir si l'infection initiale est imputable au champignon ou au *Mycobacterium tuberculosis*. L'étude de l'Aspergillose humaine a été illustrée surtout par les travaux de Dieulafoy, Widal, Chantemesse, Potain, Rénon (1890-97). Ils ont montré en outre la réceptivité des animaux de laboratoire à l'aspergillose expérimentale. Ch. Macé a montré que la Tortue mauresque élevée à l'étuve peut contracter la tuberculose.

Dans des cas douteux Nicaud (1927) a obtenu à partir de cultures d'*A. fumigatus* broyées dans une solution diluée de fluorure de sodium, et chauffées à 60° pendant une demi-heure,

une intradermo-réaction nette dans le cas d'aspergillose pulmonaire. Elle ne se produisait pas lorsque la tuberculose pulmonaire existait à l'état pur.

Mais c'est surtout la présence d'hyphes mycéliennes et de spores d'*A. fumigatus* dans les expectorations qui permettent de distinguer l'aspergillose de la tuberculose pulmonaire. Souvent l'aspergillose pulmonaire infecte secondairement des lésions tuberculeuses [Conant et coll. (1947)] ; [Robert d'Eshougues et Zafran (1952)]. Du point de vue anatomo-pathologique, la sclérose et l'artérite thrombosante dominent au cours de l'aspergillose, dans le poumon envahi par les filaments mycéliens, tandis que l'on observe des capitules conidiophores jusque dans les alvéoles pulmonaires et dans les cavernes.

D'autre part Dévé en 1938, Macaigne et Nicaud (1926), Monod, Pesle et Segrétain ont signalé (1951-1952) un aspergillome bronchectasiant. Un amas mycélien s'observait sur la muqueuse bronchique sans pénétrer dans la paroi bronchique. En conséquence de l'aspergillose pulmonaire, on observe une toux persistante, une expectoration mucopurulente, des hémoptysies intermittentes. Par contre la fièvre est généralement intermittente et l'on remarque parfois une perte de poids chez le malade; dans la forme chronique on note une toxémie évidente et un état cachectique qui conduit à la mort. Une forme pulmonaire aiguë causée par *A. Brodeni* a fait l'objet d'une intéressante observation de Catanei.

Répartition géographique.

Mycologues et pathologistes ont retrouvé des *Aspergillus* dans presque toutes les parties du globe : Europe Occidentale et Centrale, Afrique Septentrionale, Equatoriale, Australie, Amérique du Nord et du Sud.

Leur ubiquité et l'action inhibitrice qu'ils exercent sur d'autres micromycètes, conduisent à interpréter avec circonspection les rapports entre les lésions observées et les *Aspergillus* que l'on y rencontre. Ainsi, même la présence de filaments mycéliens cloisonnés dans les lésions (nodules ou granulomes) constitue une présomption, mais non une preuve que la maladie qualifiée d'aspergillose résulte d'une infection primaire par un *Aspergillus*.

Des pathologistes expérimentés tels que Conant (1947) et Vanbreuseghem (1952) se rapprochent de notre point de vue. La cer-

titude ne peut être acquise qu'en isolant les germes en culture pure et en réalisant l'infection expérimentale. Mais si l'infestation primaire par les *Aspergillus* est relativement peu répandue chez l'homme, elle paraît beaucoup plus fréquente et plus dangereuse chez les Oiseaux, en particulier dans les jardins zoologiques où Ainsworth et Rewell (1949) ont montré que certaines espèces, en captivité, paient un lourd tribut à l'aspergillose, souvent mortelle, des poumons et des sacs aériens. L'homme peut être réinfecté secondairement, notamment à l'occasion du gavage, du peignage, du maniement des grains.

Diverses espèces parasites signalées antérieurement

I. *Chez l'homme* les principales espèces d'*Aspergillus* pathogènes sont les suivantes :

Aspergillus fumigatus Fresenius est relativement la plus fréquemment isolée et la plus virulente des espèces connues. Elle est affine avec *A. fischeri* Wehmer autre parasite du poumon en Europe et en Amérique et *A. Brodeni* (Mattlet) Dodge 1935 en Afrique.

A. nidulans (Eidam) Winter s'observe dans le même organe; le premier se rencontrerait aussi dans les onychomoses, ainsi que *A. unguis* Emile Weil et Gaudin (proche parent du précédent; de même, *A. flavus* Link a été signalé par Bereston (1941) dans des infections fongiques de l'ongle, et par Costantin et Lucet (1905) (sous le nom de *A. siebenmanni*). C'est dans le conduit auditif externe que *A. repens* (Corda) de Bary fructifie, aussi bien que *A. montevidensis* Talice et Mac Kinnon (1941); ces deux types appartiennent au groupe d'*A. glaucus* Link dont les représentants se montrent plus exceptionnels dans la flore pathogène.

Langeron (M.) a décrit en 1922, sous le nom de *Sterigmatocystis hortai,* un parasite du conduit auditif et des lésions cutanées métastatiques de la main, qui paraît être identique à *A. terreus* Thom et Church; Moore (M.) et Weiss (R. S.) l'ont retrouvé en 1948 dans une onychomycose.

Mentionnons aussi les grains vermiculaires où Brumpt (1906) a décrit *A. bouffardi,* et les formations analogues où Mangin (1909) a trouvé le type d'*Eurotium chevalieri,* isolé d'une maduromycose, mycétome du « pied de Madura » distinct d'*E.*

amstelodami Mangin, rencontré dans des lésions comparables aux précédentes par Fonseca (1930).

La contamination possible de l'homme par les animaux, principalement par les Oiseaux, au cours des soins qui leur sont donnés, notamment au moment du gavage, fait ressortir l'intérêt des observations réalisées au sujet des *mycoses animales*.

II. *Les plus récentes études sur ces mycoses* sont celles d'Ainsworth (G. L.) et Austwick (P. K. C.) (1955) qui ont relevé la présence d'*A. flavus* chez le pigeon et le dindon. *A. fumigatus* prédomine parmi les affections aviaires (il produit 60 % des mycoses) des volailles, perroquets, freux et choucas peut-être en raison de la température élevée de ces animaux, voisine de l'optimum d'*A. fumigatus*. Plus rarement il apparaît chez les Mammifères, associé aux troubles pulmonaires et à l'avortement du bétail (bovidés, porcs), ainsi que chez le cobaye et dans les œufs des Oiseaux. *A. nidulans* accompagne l'aspergillose des poulets, la mammite du bétail. *A. niger* est associé, dans des cas analogues aux précédents, à une aspergillose distincte de celle que provoque *A. fumigatus*. *A. terreus* Thom détermine une mycose chez le perroquet; il se rencontre aussi dans le cortège des parasites qui s'observent dans l'avortement des Mammifères et la mammite du bétail.

Origine d'une nouvelle espèce pathogène.

Elle provient d'un malade souffrant de bronchite et hospitalisé au sanatorium de Purpan (Haute-Garonne) dans le service du Dr Cantegril (1). L'examen cultural a été confié à l'un de nous.

L'homme affecté par cette maladie, avait travaillé successivement au laminage des pâtes à papier, puis à l'affûtage des faux. Il était atteint d'affection pulmonaire chronique non tuberculeuse [19 cultures négatives l'ont démontré] considérée comme une mycose.

Isolement des germes et mise en culture.

Un prélèvement endobronchique le 8 novembre 1955 a permis d'isoler des germes que nous avons ensemencés : 1°) sur carotte en tubes de Roux; 2°) sur milieu de Sabouraud, en tube droit.

(1) Nous remercions M. le Dr Cantegril, chef de service au Centre de physiologie de l'Hôpital régional de Purpan, de nous avoir fourni les prélèvements endobronchiques qui ont servi de point de départ à ce travail.

Nous avons réparti les cultures en deux lots : l'un à 27°, l'autre à 37°. Elles ont servi de point de départ à une végétation mycélienne floconneuse blanche. A partir du 2e jour de culture à 37°, nous avons observé la formation de nombreux capitules conidiens (discernables à la loupe (× 20) à travers la paroi des tubes).

Sur ces deux substrats nutritifs le développement à 37° se montre, dès la 24e heure, beaucoup plus rapide qu'à 27° : les colonies mesurent 1,5-2,5 mm. de diamètre sur 0,5-1 mm. de hauteur sur Carotte, et 1,5-2 mm. sur 0,5 mm. sur Sabouraud à la plus haute température, enfin seulement 0,5-0,7 mm. sur 0,5, à la plus basse.

On pourrait objecter à cet isolement de germes son caractère unique, livré au hasard. Beaucoup de germes peuvent pénétrer accidentellement jusque dans les voies respiratoires. Un nouveau prélèvement endobronchique a servi de point de départ à un ensemencement sur gélose au sang, le 3 décembre 1955. Repiqué sur Moût de bière gélosé, puis sur Carotte et sur Sabouraud le 3 décembre 1955, il s'est comporté d'une manière identique au premier, à la fois sous le rapport macroscopique et microscopique étudiés ci-dessous. Dans les deux cas, la culture s'est montrée pure d'emblée.

Observation microscopique et macroscopique.

Morphologie de l'appareil conidien (2).

Dans des cultures de 11 jours, sur Carotte à 37°, les capitules se présentaient sous forme de nombreuses masses opaques incolores, ovoïdes-oblongues, presque cylindriques, à l'extrémité de pédicelles hyalins. Cet aspect est dû à la densité des files conidiennes insérées à l'extrémité des stérigmates naissant dans l'hémisphère supérieur de la « vésicule » du conidiophore, serrés les uns contre les autres et recourbés vers le haut. La « vésicule »

(2) Nous avons utilisé la terminologie suivante en vue de la description de l'appareil conidien.

Capitule : tête renflée portant les conidies.

Stipe : axe du conidiophore issu à sa base d'une « cellule de pied » et se dilatant généralement à son extrémité distale.

Vésicule : renflement terminal du conidiophore, sur lequel s'insèrent les stérigmates.

Stérigmates : cellules allongées portant les conidies : on distingue les stérigmates primaires et les stérigmates secondaires appelés aussi phialides, en raison de leur ressemblance avec une fiole allongée (phiala) ; elles bourgeonnent, à leur partie terminale, une file de conidies.

qui termine le conidiophore est piriforme (non claviforme) et mesure de 12-25 µ de largeur sur 12-30 µ de longueur, portée par un stipe de 130-260-330 µ de long sur 5,2-8,5 µ de diamètre.

Les phialides portant les conidies mesurent individuellement 6-7 µ de longueur sur 2 µ de largeur.

A maturité les files conidiennes, constituées par de longs chapelets de spores, se désarticulent lentement, généralement à partir de l'extrémité distale. Les conidies sont de forme sphéroïdale, lisses, hyalines. Elles mesurent de 2,2 à 2,5-(3) µ de diamètre.

Pigmentation.

La comparaison morphologique avec le développement des espèces d'*Aspergillus* précédemment décrites, n'a pas paru suffisante en raison des variations de composition des milieux étudiés et de la très faible pigmentation des aires conidifères.

Nous avons donc comparé les cultures effectuées sur les milieux suivants, à partir des conidies.

Milieu de Sabouraud (d'épreuve)	Tubercule de Carotte (variété riche en sucre 1/2 longue Nantaise)	Milieu de Czapek
Eau distillée.. 100 cm3	En tubes de Roux	Eau distillée .. 100 cm3
Maltose ..... 2 gr		NO_3 Na ..... 0 gr 300
Peptone ..... 1 gr		PO_4 K_2 H ..... 0 gr 100
Gélose ..... 2 gr		SO_4 Mg. $7H_2$ O. 0 gr 050
		Cl K ..... 0 gr 050
		SO_4 Fe. $7H_2O$. 0 gr 001
		Saccharose ... 3 gr
		Gélose ..... 2 gr

Dès la 24e heure apparaissent sur milieu de Czapek de nombreuses petites colonies de 0,25 à 1 mm. de diamètre (à 26°) atteignant 2 (à 3) mm., à 37°; la croissance est plus rapide sur la gélose de Sabouraud, la plupart des colonies mesurant le maximum précédent. L'aspect du mycélium diffère notablement sur ces trois substrats : plus pulvérulent sur Sabouraud avec formation de nombreux petits capitules fertiles à 37°, il forme sur Carotte une nappe cotonneuse, moutonnée recouvrant presque toute la surface du milieu avec une épaisseur de 2 à 3 mm.

Au 8e jour de la culture à 37°, la pigmentation sur ces différents substrats est encore faible, variant du blanc rosé très pâle (n° 53 A du Code des couleurs de Klincksieck et Vallette) pour la surface mycélienne et rose-orangé (n° 28 A) dans les régions

convexes de la nappe, sur le milieu de Czapek, et (n° 78 A) sur la gélose de Sabouraud et sur la Carotte.

A 26° les colorations des cultures restent plus pâles à l'avers (n° 178 B) sur Czapek et sur Sabouraud (n° 153 B et C), tandis qu'elles sont plus accentuées au revers (respectivement n^os^ 78 B et 171, sur ces deux milieux).

Dans le même temps, il se forme, sur ces substrats, un nombre considérable de capitules conidifères dont beaucoup de forme cylindrique.

Comparaison systématique avec quelques types antérieurement décrits.

Le champignon que nous avons isolé des bronches, s'éloigne du groupe *versicolor* (Vuill.) Tiraboschi par la variation de sa pigmentation, le premier passant du blanc rosé à l'orangé-jaune pâle, tandis que le second varie, dans ses plages fertiles, du jaune à l'orangé et au vert jaunâtre, suivant les souches et les conditions de la culture.

D'autre part, l'ornementation des conidies s'oppose dans les deux types : lisses chez notre organisme, échinulées dans *A. versicolor*.

La dualité des colorations caractérise *A. janus* Raper et Thom, producteur de capitules primaires subglobuleux bleu-vert, à vésicule ovale, puis de longs conidiophores blancs se terminant par une vésicule clavulée. Or le dimorphisme de l'appareil conidien, chez notre champignon, n'est pas accompagné d'une semblable polychromie. Rien dans ce dernier type ne rappelle la teinte dominante vert-pâle des aires fertiles, ni les plages chamois pâle des cellules en « capuchon » que *A. janus* produit sur le milieu de Czapek.

L'*Aspergillus* que nous étudions diffère encore de *A. sydowi* (Bain. et Sart.) Thom et Church par l'absence de pigment bleu dans les aires conidifères à l'état jeune. La coloration bleu-vert de la seconde espèce manque toujours à la première. Leurs conidies sont nettement lisses dans le même type de 2-2,5 μ de diamètre, tandis qu'elles sont spinuleuses, de 2,5-3 μ, chez *A. sydowi*. Nous en dirons autant de *Sterigmatocystis tunetana* Langeron, isolé d'un ulcère de la main (1924) et qui est probablement synonyme du précédent.

Le champignon des bronches se distingue, d'autre part du « groupe *clavatus* » par le galbe piriforme de la vésicule, tandis que celle du second est allongée en massue. La forme conidienne du premier est généralement plus courte dans toutes ses parties, notamment dans la longueur du stipe (130-330 µ en moyenne), au lieu de 1 à 5 cm., suivant les espèces, dans le groupe *clavatus*. Les conidies diffèrent encore dans leur morphologie : rondes et rosées dans notre espèce — elliptiques et pigmentées en bleu-vert chez son congénère.

Par contre, il se dégage des cultures appartenant aux deux espèces une odeur fétide qui, pour *A. clavatus*, se rapproche de celle de la triméthylamine, composé volatil.

Si l'on compare l'agent probable de la bronchomycose avec les souches du « groupe *flavipes* », on est frappé par la forme cylindrique, allongée, en colonne, des capitules conidiens du premier dont le galbe ressemble à l'inflorescence d'un Vulpin ou d'un *Typha*, mais ici à l'échelle microscopique.

Dans le second groupe, la forme prédominante des conidiophores est celle d'un tonnelet. La vésicule de notre *Aspergillus* est piriforme, allongée; par sa forme elle pourrait être incluse dans la série continue de l'*A. flavipes*, variant depuis le galbe subglobuleux jusqu'à celui de l'ellipse. Ses dimensions varient : pour le premier, de 12 à 25 µ (rarement 30), et de 30-40 µ (généralement le double diamètre du stipe) pour le second.

Les stipes sont aussi de longueur inégale, respectivement 130-330 µ, contre 300-500 µ. Mais il existe dans le groupe *flavipes*, des formes exiguës, dont les mensurations n'excèdent pas celles des conidiophores de notre champignon. On a même décrit, parmi les *Aspergillus* à pied jaune un *Sterigmatocystis rubescens* Bainier, que Thom tend à considérer comme un nomen nudum, et un *A. archiflavipes* Blochwitz, formant avec la même intensité que notre champignon des gouttelettes de sudation plus ou moins brunes ou jaunâtres que l'alcalinisation fait virer à une nuance rougeâtre. Ce ne sont là cependant que convergences imparfaites, car la forme en tonnelet du capitule, chez ces formes aberrantes, les éloigne du type dont nous cherchons à préciser les affinités systématiques. D'autre part, les représentants du groupe *flavipes* sont généralement seuls à émettre des stipes pigmentés en jaune, au moins dans la couche externe de leur paroi.

La comparaison de notre *Aspergillus* avec ceux du groupe « *candidus* » est beaucoup plus délicate. Dans l'un et l'autre cas.

** **

ils se rapprochent, par l'absence de coloration des capitules conidiens, de leurs stipes et des conidies, devenant parfois jaunâtres en vieillissant. La paroi des uns et des autres reste lisse. Les stérigmates sont habituellement répartis sur deux rangées, mais avec de grandes variations de taille.

Cependant *A. candidus* Link se distingue de notre champignon par sa vésicule globuleuse de 40 µ de diamètre en moyenne, ses grands capitules conidiens, dont certains types atteignent 200 µ et même 300 µ de diamètre, presque toujours globuleux (et non piriformes).

Les conidies souvent subglobuleuses (plus rarement ellipsoïdales ou en tonnelet) atteignent un diamètre moyen de 2,5-3,5 (quelquefois 4 µ), supérieur à celui de notre microorganisme. Les formes blanches d'*A. fumigatus* Fresenius, à vésicule en forme de fiole, sont généralement productives de conidies à paroi externe rugueuse ou échinulée; il en est de même de certaines variétés blanches d'*A. nidulans* (Eidam) Wint, dont les stipes sont presque toujours plus courts (moins de 200 µ en moyenne) que ceux de notre *Aspergillus* (330 µ) ; la partie fertile ou capitule de celui-ci est généralement plus allongée, de forme cylindrique au lieu de l'aspect en panache qui prédomine chez les *A. fumigatus* et *A. nidulans*; les files conidiennes de ces deux organismes s'insèrent par des stérigmates sur une vésicule arrondie supérieurement en dôme, graduellement allongée en fiole inférieurement dans le groupe *fumigatus*. Elle est nettement piriforme chez notre champignon.

Les mêmes caractères généraux, relatifs à la forme de la vésicule et à l'ornementation des conidies, éloignent cet organisme des variétés blanches d'*A. glaucus*, groupe où l'on ne rencontre d'ailleurs qu'une seule série de stérigmates.

Notre *Aspergillus* présente au contraire des caractères morphologiques communs avec le groupe *terreus*, par ses capitules conidiens en forme de colonnettes, ses stipes courts dépassant rarement 250 µ, sa vésicule hémisphérique à sa partie distale, hérissée de stérigmates bisériés seulement dans les deux tiers supérieurs.

L'une des formes du groupe *terreus* : *A. niveus* Blochwitz offre certaines analogies avec notre champignon, surtout au début de son développement. Celui-ci produit, comme l'espèce de Blochwitz, un mycélium d'un blanc pur à l'état jeune, mais sa croissance est plus rapide, son mycélium plus floconneux, et moins nettement feutré que celui d'*A. niveus;* il ne montre pas d'irradiations dans

son extension. Les stipes lisses, presque incolores, atteignent un diamètre plus grand (5,2-8,5 μ) qui se rapproche des dimensions inférieures observées chez *A. niveus* (4-6 μ) ; de même la vésicule piriforme de notre *Aspergillus* (de 12 à 25 μ de longueur) dépasse notablement la taille moyenne du même organe chez *A. niveus* (8 à 15 μ).

La longueur de leur stipe est différente : 130-260-330 μ pour notre champignon ; 300-600 μ pour *A. niveus* (moins fréquemment jusqu'à 1 mm.).

Les capitules conidiens du premier sont serrés en colonnes cylindriques, mais parfois plus courts et polymorphes. Ceux du second sont plus lâches et mesurent de 20 à 30 μ (rarement jusqu'à 60 μ de diamètre) et restent d'un blanc de neige au cours de leur formation, tandis que son congénère atteint 50 à 76 μ pour les mêmes organes ; il se colore bientôt en rose très pâle, aussi bien en ce qui concerne son mycélium et ses conidiophores que les gouttelettes de sudation — abondantes en culture sur les coussinets mycéliens —. Pour les mêmes raisons, notre champignon ne peut être rapporté à *Sterigmatocystis pusilla* Peyronel [sous-espèce de *A. niveus*], beaucoup plus exigu dans toutes ses parties, et complètement incolore.

Van Tieghem, en 1877, puis plus tard Blochwitz (1933) ont décrit respectivement sous les noms de *Sterigmatocystis carnea* et de *A. carneus* une espèce fongique offrant des affinités morphologiques indiscutables avec le groupe *terreus*, mais qui en diffère par la coloration, rosée que prend sa forme conidienne avec l'âge. Par contre la valeur spécifique de cet organisme paraît avoir été méconnue par Gilman et Abbott (1927).

C'est à la diagnose de Blochwitz que nous avons comparé l'*Aspergillus* isolé d'un prélèvement bronchique. De *A. carneus*, notre champignon possède la végétation mycélienne initialement blanche, floconneuse, devenant carnée au moment de la maturité des fructifications, qui atteignent 1 ou 2 mm. d'épaisseur au centre des colonies. Il sporule avec une grande intensité. Cependant nous n'avons guère rencontré d'hyphes stériles ni de filaments terminés par des « cellules en capuchon » (« hülle cells »). Le type A. *carneus* décrit par Blochwitz du point de vue systématique fournit au moins un rudiment de cellules en capuchon, si l'on en juge par le mycélium à parois épaisses et étroitement septé, où certains auteurs ont voulu voir l'ébauche de fructifications.

A l'avers, les cultures sont rosées; au revers, la coloration orangée sur milieu de Czapek est la même.

Les capitules conidiens, de forme cylindrique, de 150 à 200 µ de long sur 25 à 35 µ de largeur dans le type, sont de dimensions inférieures à ceux de notre champignon (130-260 × 50-65 µ), mais il existe des variations de taille et de pigmentation à l'intérieur de l'espèce décrite.

La longueur des stipes est de 250-400 µ × 3,5-6 µ, moins souvent jusqu'à 1 mm. de longueur pour *A. carneus*, de 330-390 × 5-6 µ pour son congénère.

La vésicule est piriforme dans l'ensemble, hémisphérique supérieurement; elle mesure 5,5 à 10 µ dans le premier de ces organismes 19,5-20 µ dans le second, donc nettement plus large que dans le type.

L'assertion de Blochwitz relative à la morphologie des stérigmates fortement recourbés vers le haut, et soi-disant caractéristiques, par leur forme, de *A. terreus* et de *A. niveus* (3) est excessive car nous avons souvent observé semblable recourbement à la fois chez *A. fumigatus* et chez *A. terreus* où les stérigmates sont aussi groupés et serrés densément à la partie distale de la vésicule, ou parfois « descendent » latéralement par leurs insertions, suivant les variétés.

Si l'on prétendait séparer ces deux espèces sur le fondement des stérigmates disposés typiquement sur un seul rang chez *A. fumigatus*, et sur deux rangées dans le groupe *A. terreus*, il faudrait encore remarquer que les stérigmates primaires manquent souvent dans les petits capitules (d'après nos propres observations) sans doute en raison d'une nutrition insuffisante de ces fructifications.

Les dimensions extrêmes des stérigmates sont comprises entre 5,5-6 µ × 2-2,5 µ pour ceux du premier ordre, et 5-5,5 × 1,8-2 µ pour ceux du second ordre chez *A. carneus*; 5-5,3 × 2-2,5 µ et 5-6 × 2,2 µ pour notre *Aspergillus*.

L'existence des stérigmates primaires est contingente dans l'un et l'autre types.

Les conidies sphéroïdales ou subglobuleuses, à paroi mince sont lisses dans les deux souches et de 2,4 à 2,8 µ (avec maximum de 3 µ).

(3) Die typisch stark aufwärts gebogenen Sterigmen und Astchen kommen bei keinen andern Art als *A. galeritus* (synonyme d'*A. terreus*) und *niveus* vor.

Les types que nous comparons présentent donc d'étroites analogies du point de vue morphologique; les seules différences concernent les dimensions des vésicules, deux à trois fois plus faibles dans le type *A. carneus* Blochwitz que dans le nôtre. Des variations de cet ordre étant communes dans le groupe *terreus*, nous pouvons les considérer comme secondaires. L'odeur putride est commune aux deux champignons, mais elle tend à s'atténuer au fur et à mesure des repiquages.

Dimorphisme des capitules.

L'une des variations les plus curieuses que nous ayons observées dans cette souche isolée des bronches de l'homme, est celle de la forme des capitules. Les uns, relativement moins allongés dans leur partie fertile, s'observent au début de la culture, au moment où le mycélium achève sa croissance. Les grands capitules apparaissent ensuite avec leur galbe longuement cylindrique; tels sont ceux qui prennent naissance du 3e au 5e jour sur Carotte en tubes de Roux à 37°. La conidigénèse devient alors intense. Bientôt apparaissent sous les capitules allongés, des fructifications exiguës dont quelques-unes sont rameuses et terminées en têtes globuleuses plus courtes que les précédentes. Elles deviennent nombreuses, s'épanouissent, sous les premières dont les stipes sont plus longs et plus vigoureux.

Pareil dimorphisme a été signalé chez *A. janus* Raper et Thom, mais la forme de la vésicule et la pigmentation sont bien différentes de celles de *carneus* Blochwitz.

Des séparations de germes nous ont montré qu'il ne s'agissait pas de variétés distinctes.

Un autre caractère sujet à variation est celui des stérigmates : sur les milieux précédents les phialides existent constamment, mais les stérigmates primaires ou métules peuvent manquer ou ne se former qu'en nombre restreint (fig. dans le texte n° 1). Nous avons pu obtenir le développement de ce champignon en chambre humide dans des gouttes pendantes de moût de bière (Planche II, B). Après une croissance mycélienne active, cet organisme, épuisant la solution nutritive au cours de la deuxième journée, a produit des capitules conidiens de taille très réduite (en forme de capitules de *Senecio vulgaris*). Ils pouvaient atteindre 85 µ de longueur sur 34-39 µ dans leur position fertile, les files de conidies s'insérant seulement sur des phialides disposées sur

un seul rang, sans intermédiaire de stérigmates primaires. La vésicule piriforme mesurait seulement 15 μ en moyenne. Enfin les fructifications tardivement élaborés restaient stériles.

Conformément à nos recherches sur le *Dactylium* et sur la dissociation de l'appareil conidien (1931), il s'agit bien de formes

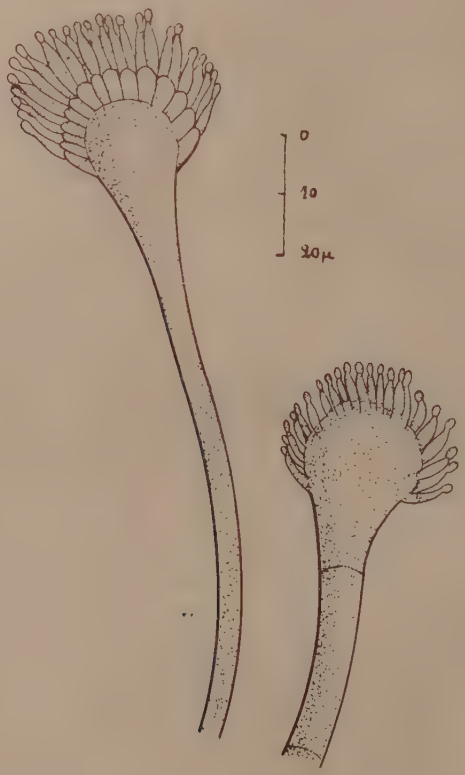


Fig. 1. — *Aspergillus carneus* : variations dans la morphologie des stérigmates (culture sur milieu de Czapek au 7e jour, à 37°).

carencées en carbone et qui ne se superposent pas à celles que Molliard (1903) a signalées chez *Sterigmatocystis nigra*. (Chez ce dernier, la carence de potassium provoquait la transformation des phialides en filaments et la formation de conidies sur les hyphes issues des phialides).

Cette étude morphologique d'une souche polymorphe d'*A. carneus* peut être résumée d'après les observations suivantes faites sur le milieu de Czapek gélosé (fig. 1).

Mycélium floconneux se développant plus rapidement à 37° qu'à 26°, d'abord blanc, puis rose pâle à l'avers, orange pâle au revers. Fructification conidienne intense atteignant 3 mm. d'épaisseur; odeur inconstante de pourriture.

Dimorphisme conidien : 1°) capitules de grande taille, cylindriques, dont la portion fertile est comprise entre 130-239-(261) μ × 50-65 μ; (Planche II, C); 2°) capitules exigus, globuleux de 76-108 × 65-76 μ; les premiers présentent généralement deux rangs de stérigmates, les seconds sont souvent réduits à une seule rangée de phialides, mais on observe parfois des intermédiaires entre les deux formes.

Les stérigmates primaires ou métules mesurent (4,3)-5-6,3 μ × 2,2-2,5 μ; les phialides, 5-6 × 2,2 μ.

Les stipes portant les grands capitules sont généralement rectilignes, lisses, de 130-260-330-390 × 5,2-8,5 μ.

Le galbe de la vésicule est piriforme, tendant à se rapprocher de l'hémisphère dans la moitié supérieure, mais longuement atténuée à la partie inférieure, de 12 à 25 μ de largeur.

Les conidies sphéroïdales lisses, mesurent 2-2,5-3 μ de diamètre.

A. terreus et *A. carneus* se rencontrent particulièrement dans le sol notamment dans les terres labourables où ils paraissent agir sur la décomposition des matières organiques : ce sont donc surtout des saprophytes.

Etude du pouvoir pathogène d'Aspergillus carneus.

Les propriétés de cette espèce étant peu connues nous avons recherché d'abord l'aptitude des conidies à germer sur des milieux naturels et synthétiques. Nous rappellerons notamment les expériences réalisées sur le moût de bière, le bouillon de carotte, et sur milieu de Sabouraud à 37°. Les conidies ensemencées en chambres humides et en gouttes pendantes, nous avons constaté qu'après 12 heures de séjour en chambre humide, les spores de notre *Aspergillus* se montrent aptes à germer dans le moût. Leurs filaments sont grêles, cloisonnés, hyalins.

D'autre part un repiquage de fragments mycéliens en gouttes pendantes a servi de point de départ à la formation de capitules à stipes courts terminés par des vésicules renflées de 14 à 18 μ

de diamètre, qui se hérissent dans l'hémisphère supérieur, de stérigmates de 6 à 8 μ de longueur. Quelques-uns des stipes sont rameux. Sur les milieux carencés en carbone, ils forment un bouquet de phialides peu nombreuses insérées directement à l'extrémité d'un stipe sans intermédiaire de vésicule. Nous avons recherché la virulence des germes : conidies, mycélium sur des perruches ondulées, d'abord en partant de cultures du champignon sur milieu de Sabouraud et sur graines de Millet.

Divers modes de contamination ont été utilisés :

1°) *Infestation per os :* La valeur germinative et l'aptitude à sporuler étant démontrées, nous avons ensemencé des conidies (provenant de cultures de 5 jours sur milieu de Sabouraud) sur millet dont les caryopses avaient gonflé par imbibition étaient stérilisés à 115°. Dans le but d'accélérer la croissance du champignon et d'intensifier la sporogénèse, nous avons ensemencé massivement le millet à l'aide d'une spatule de platine. Dans un délai de 48 heures, toute la surface libre était recouverte d'un mycélium blanc pulvérulent où abondaient les capitules aspergillaires. Ceux-ci s'épanouissaient jusqu'au fond du récipient (en l'absence de liquide résiduel). Au 3^e^ jour de culture, nous offrions cet aliment à des perruches ondulées, *Melopsittacus undulatus* Shaw, bleues, à raison de 13 gr. par animal. Ces oiseaux montrent individuellement un comportement spécial (sous le rapport de l'alimentation et de l'agitation, plus ou moins désordonnée). Nous avons continué les expériences d'infestation sur des couples à la température de 20°. En fait, chacune des Perruches a consommé en moyenne de 5,5 à 6,5 gr., de millet moisi, par 24 heures.

Au bout de 70 heures d'expériences, une première perruche mourait; une deuxième succombait à 10 heures, après une incubation de 34 heures.

L'autopsie de ces animaux montrait un cœur normal, un foie non congestionné. L'estomac était rempli de grains incomplètement digérés; l'intestin était noirâtre, congestionné. Des coupes histologiques pratiquées (après fixation au formol à 5 % et coloration à l'hématéine-éosine) dans le poumon, ont mis en évidence une congestion active et intense; les vaisseaux capillaires de l'hématose étaient bourrés d'hématies, et l'on reconnaissait des hémorragies alvéolaires ainsi que des amas lymphocytaires. Par contre on ne décelait rien d'anormal au niveau des bronches. Une

coupe au niveau du foie montrait une structure normale. L'examen de la cavité abdominale, au contact du foie, montrait un repli du sac aérien exempt de filaments mycéliens.

L'observation des coupes histologiques (4) fait donc admettre une congestion des appareils respiratoire et digestif, sans obstacle matériel dû à l'intervention directe du thalle filamenteux du champignon. Ainsi quand l'agent infectieux pénètre par la voie digestive, il semble qu'il agisse par diffusion de toxine dans l'organisme, mais celle-ci semble produire des effets anatomo-pathologiques un peu différents des espèces connues. L'un de nous a observé en effet chez divers animaux (souris, poussins) que *Aspergillus niger* et *A. fumigatus* déterminaient par leurs toxines dans le poumon des lésions complexes de congestion, d'atélectasie sans réaction macrophagique de la paroi. *A. fumigatus,* à la suite d'infection expérimentale de la Souris, nous a permis de mettre en évidence une congestion intense des glomérules sans réaction de la capsule de Bowmann. Henrici a d'ailleurs démontré (en 1939) que *A. fumigatus* sécrète une endotoxine voisine de toxalbumines, par sa thermolabilité, son pouvoir hémolytique, ses propriétés antigéniques et son action nécrosante; mais il diffère des toxalbumines par l'exaltation du pouvoir toxique que lui confère le ricinoléate de sodium et par sa constitution non protéidique. Il se rapproche de l'amanitatoxine. Nous avons ensemencé du sang du cœur (provenant d'une perruche contaminée par *A. carneus*) sur milieu de Sabouraud, sur bouillon, sur gélose.

Les rétrocultures obtenues à partir des prélèvements précédents, ont été positives.

Un fragment du contenu stomacal, prélevé après la mort de l'animal, a été ensemencé sur milieu de Sabouraud, en vue de vérifier la vitalité des germes ayant subi l'action du suc gastrique. Les cultures ont été également positives. Le champignon observé était identique à celui qui a permis d'effectuer la contamination per os.

2°) *Inhalation de spores.* — Dispositif expérimental.

Une culture d'*A. carneus* sur tubercule de Carotte a servi de point de départ à un ensemencement de conidies sur milieu de Sabouraud en boîtes de Petri à 37°. Au bout de 8 jours de déve-

(4) Nous remercions vivement nos collègues MM. les Prof. Lombard (Ch.) et Fabre (J.) qui nous ont permis de bénéficier de leur expérience en anatomo-pathologie.

*****

loppement; la surface de la gélose était couverte de nombreux capitules conidiens.

Le dispositif adopté pour déterminer l'inhalation est le suivant : 1°) les perruches sont enfermées dans une cage grillagée intérieure de 24 cm. de longueur, de 17 cm. de largeur et de 23 cm. de hauteur, préalablement stérilisée à l'autoclave; 2°) nous disposons cette cage métallique dans une caisse extérieure vitrée, de 69 cm. de longueur, de 35 cm. de largeur et 33 cm. de hauteur, munie d'un tube adducteur de 0,5 cm. de diamètre, par où pénétrait l'air alimenté par une soufflerie.

La sortie du gaz était assurée par un tube de 0,5 cm. de diamètre où l'air était filtré par une bourre de coton de verre; 3°) le courant d'air pénétrait dans la caisse vitrée par un tube en *S* aplati à la sortie, passait sur la surface d'une culture d'*A. carneus* sur gélose de Sabouraud, contenue dans une boîte de Petri, et abondamment conidifère, de manière à entraîner le maximum de spores dans l'atmosphère confinée ou étaient enfermées les perruches. La durée de l'inhalation était d'une heure à des vitesses croissantes. La soufflerie, actionnée par une dynamo, tournait à la vitesse de 1.000 à 1.500 tours à la minute : d'abord au rythme inférieur 1.000 tours pendant 30 minutes, puis de plus en plus rapidement, au cours de la demi-heure suivante, avec trois paliers d'accélération (pour chaque période de dix minutes).

La dispersion des conidies, dans l'atmosphère de la caisse vitrée, a été vérifiée par l'examen microscopique de fibres de coton de verre filtrant l'air, à la sortie de l'appareil : les conidies s'y montraient nettement à leur surface.

Pendant toute la durée de l'inhalation, le comportement des perruches est demeuré normal; on constatait seulement un clignotement des paupières; l'alimentation s'effectuait comme de coutume, d'une manière modérée; l'activité de ces oiseaux se montrait faible, mais continue.

Au cours de la journée suivante, nous avons observé chez les perruches (mises en expérience la veille), des alternances d'excitation et de somnolence, celle-ci se montrant plus accusée dans la soirée (24 heures après l'inhalation); les plumes étaient un peu hérissées.

Le 2e jour après l'expérience, l'animal tendait à se mettre en boule, montrant de la tachycardie, secoué de frissons convulsifs, il paraissait atteint de congestion pulmonaire et de myocardite. Une diarrhée jaune-verdâtre se manifestait; la respiration s'accé-

lérait; l'œil restait souvent mi-clos. Dans le même temps, on introduisait dans la cage une perruche saine, de la même pigmentation, d'une vigueur équivalente, appartenant à un élevage identique, en vue de vérifier si elle pouvait être contaminée par la nourriture commune ou par l'intermédiaire des excréta des premières perruches ayant reçu l'inhalation des spores. Au cours du 3e et du 4e jour se manifestait une certaine rémission dans les signes d'excitation. La respiration était moins accélérée, mais l'état de somnolence prédominait. L'alimentation s'effectuait d'une manière intermittente.

Enfin au matin du 5e jour après l'inhalation, la mort survenait. L'autopsie des animaux contaminés expérimentalement par inhalation permettait d'observer les lésions suivantes :

1°) La syrinx et les poumons étaient violemment congestionnés.

2°) La vésicule succenturiée et le gésier se montraient normaux.

3°) Le foie était atteint d'une congestion assez intense, les reins restaient normaux.

4°) La muqueuse intestinale, congestionnée, expliquait les symptômes d'entérite, évidents depuis trois jours.

Nous avons effectué, sur les animaux morts en cours d'expérience, deux séries de prélèvements de liquides physiologiques à l'aide de pipettes effilées stérilisées : les uns de mucosités puisées dans la trachée, les seconds du cœur. Ceux-ci ont servi de point de départ, soit sur le milieu de Sabouraud, soit sur bouillon peptoné, à une végétation mycélienne abondante, avec production de conidiophores identiques à ceux de l'*Aspergillus* initial.

Les prélèvements histologiques ont porté sur les tissus suivants: fragments de tissu hépatique, la paroi d'un sac aérien, la paroi du mésentère, le tissu pulmonaire (fixés au formol à 10 % neutralisé). Sur le fragment du tissu pulmonaire, du point de vue macroscopique aussi bien qu'à l'examen microscopique, s'est manifestée une congestion massive; les alvéoles pulmonaires étaient littéralement bourrés d'hématies. Sur les préparations microscopiques on décelait des pseudo-tubercules, avec région centrale nécrosée et cellules épithélioïdes périphériques.

Au contraire, la perruche saine, introduite dans la cage après l'inhalation des premières (dans le but de rechercher si les aliments souillés par des excreta, ou si ces derniers seulement, pouvaient se montrer contagieux) se comportait différemment :

de courts accès de somnolence étaient séparés par des intervalles actifs où l'animal se nourrissait. Ses plumes étaient hérissées (3e jour) ; une rémission se manifestait au 4e jour, bientôt suivie de guérison. On peut supposer qu'après une 1re infection la formation d'anticorps a provoqué l'immunité acquise.

Nous pouvons donc conclure de ces expériences que l'*Aspergillus carneus* est toxique par ses conidies, que celles-ci pénètrent dans l'organisme, soit par ingestion, soit par inhalation. Cette toxicité se manifeste par une congestion de la syrinx, des poumons (surtout des alvéoles pulmonaires) et de l'intestin. En ce qui concerne ce dernier organe, l'intoxication détermine une entérite. Mais la contamination ne se produit qu'accessoirement par les excreta, dans les conditions de l'expérience. L'animal peut être immunisé contre les substances toxiques d'origine fongique.

Essai d'extraction des toxines.

Une nouvelle série de cultures fut entreprise sur milieu de Czapek liquide (sans gélose) à raison de 30 cm³ dans chaque fiole d'Erlenmeyer de 300 cm³, à 37°. Un mycélium cotonneux blanc recouvre toute la surface du liquide dès la fin du 2e jour; il s'épaissit jusqu'au 4e jour, produisant notamment au bord de la nappe mycélienne, au contact du verre, de nombreux capitules conidiens. Nous avons expérimenté à partir du mycélium formé dans six fioles identiques, en vue de rechercher l'action physiologique des toxines.

Technique.

Nous avons broyé du mycélium fin richement conidifère, âgé de cinq jours, dans un mortier (stérilisé à 170°) en y ajoutant quelques grains de sable stérile. Ce mélange a subi une centrifugation. Après trois lavages à l'eau distillée, nous rejetons la dernière eau. A la fin de l'opération il restait deux culots distincts de 1 cm³ chacun, que l'on soumettait à deux traitements différents :

1°) le premier passé à l'autoclave pendant 20 minutes a été remis en suspension dans 10 cm³ d'eau stérile. Nous avons inoculé à un lapin par voie intradermique 0,5 cm³ de cet extrait du côté gauche de la paroi ventrale;

2°) le deuxième culot placé sous l'éther pendant 48 heures à la glacière, a été lavé et remis en suspension dans 10 cm³ d'eau

stérile. Le même lapin a reçu une inoculation de 0,5 cm^3 de cet extrait non chauffé, du côté droit de la paroi ventrale. Au bout de deux jours, on observait, au point d'inoculation de l'extrait autoclavé, une légère papule, mais encore aucune réaction, au point de contact de l'extrait traité par l'éther seul. Après quatre jours d'expérience l'intradermoréaction avait gagné de la netteté, la papule correspondant à l'extrait autoclavé atteignait 5 mm. de diamètre. La réaction du derme à l'extrait non chauffé était d'une nature différente; autour du point de l'inoculation se produisait une escarre de 1 à 2 cm. de diamètre limitée par une zone périphérique livide.

Au 10e jour, la cicatrisation de la papule gauche était complète. Au contact de l'extrait non chauffé, une croûte se formait sur l'emplacement de l'escarre; la cicatrice a disparu au bout d'une quinzaine de jours.

L'extrait du mycélium fertile renferme donc un principe toxique thermolabile (détruit à 120° au bout de 20 minutes), et une substance irritante, qui résiste à l'action de la chaleur humide mais dont l'action est localisée et superficielle. Le composé thermolabile exerce au contraire une action nécrosante plus profonde, qui ne dépasse pas cependant le derme (à la dose indiquée); la lésion finit par se cicatriser.

Essai d'infection des Phanères.

Langeron a décrit en 1922 une otomycose brésilienne d'où il a isolé le *Sterigmatocystis hortai* n. sp. Si l'on en croit Mackinnon (1932) il s'agirait d'une souche pathogène de *S. terreus*. Cet organisme aurait d'ailleurs causé des lésions métastatiques de la main et de l'avant-bras chez un vannier de la province de Nebraska.

Bereston et Waring (1946) ont rapporté que 13 cas d'onychomycoses étaient imputables à des infections par des *Aspergillus*.

Bereston seul (1950) admet que *A. flavus*, *A. nidulans* et *A. glaucus* déterminent des onychomycoses caractérisées par l'épaississement des ongles, leur fragilité, leur striation accrue, l'émiettement de leur extrémité distale.

Moore (M.) et Weiss (R. S.) en 1948 ont signalé un cas d'onychomycose (à Saint-Louis Missouri) qu'ils attribuent à *Aspergillus terreus*. Telle est aussi l'opinion de Paldrok (H) et Hollström (E.) (1952).

Cependant Vanbreuseghem (1952) admet que les *Aspergillus* seuls sont incapables d'attaquer la kératine in vitro. L'invasion des ongles ne pourrait donc être que secondaire, l'infection primaire étant causée par un dermatophyte tel que *Trichophyton rubrum* qui utilise électivement la kératine. Il était intéressant de rechercher si *A. carneus* (Van Tiegh.) Blochwitz, affine avec *A. terreus* Thom, pouvait causer une kératomycose expérimentale. Dans ce but, nous avons songé à utiliser divers animaux tels que le Cobaye. Mais l'exiguïté relative de leurs ongles, l'intolérance que manifestent ces animaux pour l'introduction entre leurs griffes de corps étrangers, la fréquence de souillures accidentelles nous ont incités à opérer sur d'autres espèces animales. Nous avons donc choisi le poulet comme animal d'expérience. Une première culture ancienne de 41 jours sur moût gélosé a servi de point de départ à un ensemencement de conidies en gouttes pendantes de bouillon de carotte; une 2^e^ culture, âgée seulement de 6 jours, sur le même milieu a fourni des germes pour un ensemencement dans le but de vérifier l'aptitude à la germination des conidies anciennes et de celles qui sont récentes. Les unes et les autres ont germé rapidement à 36°.

Le mycélium, développé à partir d'une culture sur moût gélosé âgé de six jours, a servi de matériel en vue de tenter l'infestation de deux poulets de sexe et d'âge différents: nous avons adopté la technique suivante :

Nous avons désinfecté initialement l'ergot [ou chez la poule des écailles de la patte] par l'éther et par l'alcool à 95°.

1°) Nous avons pratiqué à la base d'un ergot naissant (sur un poulet de quatre mois) une incision longue de 2 à 3 mm., dans laquelle nous avons déposé, à l'aide d'une aiguille flambée, un fragment de mycélium fertile formant des conidiophores en abondance. Cette culture fraîche était recouverte d'une gaze stérile sur laquelle nous déposions une seconde parcelle de la même culture. Nous avons entouré l'organe et la gaze infectée d'un sparadrap (exempt d'antiseptique) puis d'une feuille de caoutchouc mince. L'ensemble de cette sorte de pansement était maintenu en place par un ruban extérieur de sparadrap qui retenait le germe au contact des organes kératinisés de la patte, et à une humidité suffisante pour prévenir la dessiccation du champignon.

2°) Nous avons renouvelé la même opération sur une poule âgée de 7 mois à partir d'une culture récente d'*Aspergillus carneus*. Les deux poulets ont été mis en observation après l'expé-

rience, dans deux cages à rats grillagées, en fer galvanisé pour éviter la macération des pattes dans les excreta. L'examen direct, ainsi que le montage dans le lactophénol, de fines squames (provenant des régions des pattes ayant subi le contact prolongé des cultures du champignon, enfin des essais de coloration par le bleu C 4 B au lactophénol, à des intervalles de 7 jours, 14 jours, 24 jours, ont montré qu'à aucun moment nous n'avions réussi à infecter l'ergot du coq malgré l'étanchéité du pansement. Il est donc avéré qu'*Aspergillus carneus* est incapable d'infecter la kératine de l'animal à l'état vivant.

CONCLUSIONS

1°) Des prélèvements endobronchiques renouvelés chez un malade atteint de bronchite chronique ont permis d'isoler à l'état pur un champignon cultivable à un optimum de température de 37°, formant de nombreuses fructifications conidiennes.

2°) L'étude de l'appareil conidien fait apparaître des capitules cylindriques formés de files de spores bourgeonnant sur des stérigmates serrés, les inférieurs arqués vers le haut tous localisés à l'hémisphère supérieur d'une vésicule piriforme. Les conidies sont sphéroïdales, lisses, hyalines.

3°) Le mycélium, d'abord floconneux blanc, forme ensuite un pigment rose pâle qui s'étend aux fructifications et aux gouttelettes de sudation. Il a dégagé une odeur fétide qui rappelle celle de la triméthylamine, et qui s'atténue au cours des repiquages.

4°) Ce champignon, par l'ensemble de ses caractères morphologiques, offre des affinités avec le groupe de l'*Aspergillus terreus*, tandis que son mode de végétation et sa pigmentation le rapprochent d'*A. carneus* Blochwitz et le distinguent d'*A. niveus*. Le galbe cylindrique du capitule et les conidies lisses éloignent en outre cet organisme des formes blanches d'*A. fumigatus* caractérisé par ses capitules en panache et ses spores exogènes échinulées.

5°) *A. carneus* offre un dimorphisme curieux de l'appareil conidien, les capitules présentant tous les intermédiaires entre les fructifications de grande taille, de forme générale cylindrique, et de plus exiguës, en têtes globuleuses, à stipe plus court et parfois ramifié. D'autre part les stérigmates primaires peuvent manquer, laissant toujours subsister les phialides fertiles. Ce double aspect du dimorphisme dépend de la nutrition du cham-

pignon, la carence relative d'aliment tendant à la simplification des conidiophores.

6°) Nous avons recherché expérimentalement le pouvoir pathogène de l'*Aspergillus carneus* par deux voies différentes :

a) par ingestion de grains de Millet infectés en culture pure. La mort des oiseaux dans un laps de temps variant de 34 à 70 heures attestait la nocivité du champignon. L'étude anatomopathologique montrait une stase stomacale presque complète, une congestion intense de l'intestin et du poumon avec hémorragie alvéolaire, sans obstacle matériel imputable à l'intervention du thalle filamenteux. A la différence d'*A. carneus*, deux autres espèces du même genre, *A. niger* et *A. fumigatus* avaient provoqué des lésions complexes d'atélectasie et d'œdème sans réaction macrophagique de la paroi. Ces lésions s'observaient à la fois chez l'Oiseau et chez la Souris. De plus *A. fumigatus* a provoqué chez cette dernière une congestion intense des glomérules, sans réaction de la capsule de Bowmann.

Les rétrocultures à partir du sang du cœur se sont montrées positives.

b) Par inhalation : les animaux respirant l'air chargé de conidies sont morts au bout de cinq jours. L'autopsie a décelé une congestion violente de la syrinx et des poumons, assez intense du foie et de la muqueuse intestinale. Cette dernière était en rapport avec une diarrhée persistante. La contamination d'un individu à l'autre peut s'effectuer par l'intermédiaire des excreta. L'animal peut être immunisé.

7°) L'extraction de toxines à partir de cultures du champignon, puis l'expérimentation sur le lapin, ont permis de discerner une substance irritante excerçant une action localisée et superficielle et un principe toxique thermolabile déterminant une action nécrosante du derme.

8°) L'*Aspergillus carneus* ne peut contaminer les phanères et ne peut donc causer de mycose du type de l'onyxis.

LEGENDE DE LA PLANCHE II

Aspergillus carneus : Formation des conidies en chambre humide dans le moût de bière.

A, Formation des phialides.
B, Capitules conidiens.
C, Disposition des chaînes conidiennes au sommet de la vésicule.

BIBLIOGRAPHIE

AINSWORTH (G. C.) and REWELL (R. E.) 1949. — The incidence of aspergillosis in captive wild birds (*J. of comparative Path. and Therap.*, 59, 3, p. 213-224).

AINSWORTH (G. C.). 1950. — List of fungi recorded as pathogenic for man and animals in Britain (*Trans. Brit. Myc. Soc.*, XXXII, p. 318-336).

AINSWORTH (G. C.). 1955. — Recent trends in human and animal mycopathology (*Atti del G. Congr. Internaz. di Microb.*, Roma, 5, p. 55-63).

AINSWORTH (G. C.) and AUSTWICK. 1955. — A survey of animal mycoses in Britain (*Trans. Brit. Myc. Soc.*, XXXVIII, p. 369-386).

BERESTON (E. S.). 1950. — Further studies on *Aspergillus* infections of the nails (*South M. J.*, 43, p. 489, fide Vanbreuseghem).

BERESTON (E. S.) and WARING (W. S.). 1946. — *Aspergillus infection* of the nails (*Arch. Derm. et Syph.*, LIV, p. 552, fide Vanbreuseghem).

BLOCHWITZ (Ad.). 1933. — Die Gattung *Aspergillus*. Neue Spezies Synonyme u. Nachtrage (*Ann. Myc.*, 31, p. 73-83).

CONANT (N. F.), MARTIN (D. S.), SMITH (D. T.), BAKER (R. D.) and CALLAWAY (J. L.). 1954. — Manual of clinical mycology (Saunders, Philadelphia et London).

DECHAMBRE (E.), GUILLOT (G.) et ROTH (P.). 1944. — Quelques cas d'aspergillose chez des oiseaux de volière (*Bull. Acad. Véter. Fr.*, XVII, p. 369-371).

GORLENKO (M. V.). 1948. — The toxins of moulds (*Amer. Rev. Soviet Med.*, 5, 4, p. 163-164).

HENRICI (A.). 1939. — An endotoxin from *Aspergillus fumigatus* (*Journal of Immunology*, XXXVI, p. 319-338).

LANGERON (M.). 1922. — Sur un champignon d'une otomycose brésilienne : *Sterigmatocystis hortai* n. sp. (*Bull. Soc. Path. exot.*, 15, p. 383-384).

LINK (K.). 1939. — Fatal aspergillosis meningitis in man (*Virch. Arch.*, p. 304-408).

MACKINNON (J. E.). 1939. — *Aspergillus terreus*. Thom parasito del hombre (con una figura) (*Mycopathologia*, II, p. 127-129).

MONOD (O.), PESLE (G.) et SEGRETAIN (G.). 1951. — Sur une nouvelle formule d'aspergillose pulmonaire : l'aspergillose bronchectasiant (*Bull. Acad. Méd. Paris*, sér. 3, 135, 29-30, p. 508-511).

MONOD (O.), PESLE (G.) et SEGRETAIN (G.). 1951. — L'aspergillome bronchectasiant (*Presse med.*, t. LIX, n° 74, p. 1557-59, 11 fig.).

MOORE (M.) et WEISS (R. S.). 1948. — Onychomycosis caused by *Aspergillus terreus* (*Journ. Invest. Derm.*, 11, 3, p. 215-223, 4 fig.).

NICOD (J. L.), FLEURY (C.) et SCHLEGEL (J.). 1952. — Mycose pulmonaire double à *Aspergillus fumigatus* Fres. et à *Mucor pusillus* Lindt. (*Schweiz. Z. Path.*, 15, p. 307-321, fig.).

******

NILZEN (A.) et PALDROK (H.). 1950. — On the histaminolytic activity of fungi (*Acta derm. venereal*, Stockholm, 30, 4, p. 348-353, 2 graph.).

PALDROK (H.). 1952. — Onychomycosis due to *Aspergillus terreus* Thom (*Acta derm. venereal*, 32, p. 255).

RENON. 1897. — Etude de l'Aspergillose chez les animaux et chez l'homme (Paris).

Robert D'ESHOUGUES (J.) et ZAFRAN (Ange). 1952. — Mycoses pulmonaires non actinomycosiques (*in* Mycoses pulmonaires) (Encycl. Méd. Chirurg. (Poumon) 6040, A 30, 9 p., 5 fig.).

REDAELLI (P.), ROSSI (L.) et PALAZZI (D.). 1954. — Bronco-pneumicosi aspergillari nell uomo e trattamerito antibiotico. (*Instituto di Analom. e Isto. Pathol.*, vol. XXVIII, p. 329-341.

SIRKIS (L. M.). 1956. — Les onychomycoses à levures et leur traitement à la nystatine (*Thèse Doct. Méd. Paris*, 56 p.).

TOMPPERT (H.). 1940. — Die durch Schimmelpilze verursachten Erkrankungen unsere Hausthiere (*Inaug. Diss. Hanover Abs. in Zbl. Bakt.*, Abt. 1, CXLII, p. 449; V. B. XIII, p. 420 (1943).

URBAIN (Ach.) et GUILLOT (G.). 1938. — Les Aspergilloses aviaires (*Rev. Path. comp.*, 38, p. 929-955).

VANBREUSEGHEM (R.) et LANGERON (M.). 1952. — Précis de Mycologie (2^e^ édition).

VANBREUSEGHEM (R.). 1954. — Mycoses cutanées et manifestations cutanées des mycoses profondes (*Encycl. Méd. Chirurg., Dermatologie* (12019 Mlo-12024 B 10).

VAN TIEGHEM (Ph.). 1877. — Sur le développement de quelques Ascomycètes (*Bull. Soc. Bot. Fr.*, t. XXIV).

Evolution du complexe lignifiant de l'œillet cultivé sous les attaques du Phialophora cinerescens

Par Mireille MOREAU (Paris).

(Pl. III)

■

Dans un chapitre traitant de l'action des parasites sur l'œillet (Moreau, 1957-*a*), nous avons parlé de la grande rigidité des racines et des tiges attaquées par le *Phialophora cinerescens*, le durcissement des membranes rendant difficile l'exécution des coupes. Nous avons dès lors pensé à une lignification accrue des tissus et il nous a paru intéressant de suivre l'évolution du complexe lignifiant sur œillet cultivé (*Dianthus caryophyllus*) sain et malade.

Recherche des constituants de la lignine chez l'œillet sain.

Il convenait tout d'abord de préciser quels étaient les constituants de la lignine présents chez l'œillet sain. Nous rappellerons que la coloration au vert d'Iode caractérise le constituant A, à la phloroglucine chlorhydrique le B, la réaction de Maüle le C, la réaction de Combes le D, la coloration à la résorcine le E. Les examens préliminaires, sur des sujets de même âge, appartenant à 9 variétés niçoises et parisiennes, au moyen de coupes faites en série, sur de grosses racines, au collet dans sa partie aérienne (5e entre-nœud environ), dans les tiges secondaires et primaires, nous ont montré que les vaisseaux dans toutes les coupes réagissent positivement à A, B, C. Il en est de même de tout le tissu sclérifié : absent dans le tissu ligneux des racines, il est peu ou très développé au niveau du collet (Moreau, 1957-*c*) selon les variétés, ainsi que dans le bois secondaire des tiges; il forme en outre un anneau continu de sclérenchyme d'épaisseur variable, éclaté au niveau des tiges secondaires.

La réaction de Combes a été essayée ainsi que ses nombreuses variantes. Parmi les variétés testées, seules «Versailles» et «Idot 400» ont présenté une vive coloration des vaisseaux du bois et une coloration légère du parenchyme lignifié; les autres, quand elles ont réagi, l'ont fait si subtilement qu'il était alors impossible d'apprécier la coloration superposée à celle des vaisseaux malades. La recherche du constituant D fut donc abandonnée dans les examens suivants.

La coloration à la résorcine semble localisée aux tissus sclérifiés. Souvent légère (il est possible qu'on ne puisse pas l'apprécier au microscope sur les vaisseaux isolés), elle est parfois intense. Cette particularité nous a incitée à rechercher systématiquement le constituant E.

L'examen d'œillets, de la même variété, âgés respectivement de 11 et 27 mois nous a montré que la seule différence notable résidait dans l'accroissement du tissu lignifié dans le bois du collet et des basses branches, lié à l'épaississement de la plante, le complexe lignifiant réagissant de même façon. Les sports d'une même variété présentent des réactions semblables (Ophélia violet et rose, Mauresque rouge et rose, Versailles rouge et rose).

Des œillets de 22 origines différentes, appartenant à 14 variétés, furent prélevés à Nice, en avril. Les plantes, âgées alors de 16 mois environ, sont au maximum de leur production quand les attaques du *Phialophora cinerescens* ne mettent pas un terme brutal à leur épanouissement.

Localisation des réactions de la lignine dans les tissus sains.

Pour préciser plus aisément le rôle du *Phialophora* dans l'évolution du complexe lignifiant, il nous paraît commode de situer les réactions relatives aux constituants A, B, C, E, dans les divers tissus de l'œillet sain :

Les *vaisseaux* possèdent les constituants A, B, C. E est indiscernable au microscope. Dans les tiges primaires toutefois, B est caractérisé par une coloration violacée et C réagit légèrement.

Le *liber*, le *cambium*, le *parenchyme ligneux non lignifié* ne se colorent pas.

Le *tissu ligneux lignifié*, localisé dans le bois secondaire du collet et des tiges, possède les constituants A, B, C. Si les anneaux ligneux se colorent d'un beau bleu mauve à la résorcine dans les variétés à lignification importante (Versailles), la pré-

sence du constituant E est subtile dans le parenchyme ligneux de nombreuses variétés des types II et III et même douteuse dans la variété Arc-en-ciel (type IV) (cf. Moreau, 1957-c).

L'*anneau de sclérenchyme* des tiges primaires feuillées composé de quelques assises cellulaires, présente un début de lignification : les constituants A et C précèdent B. La coloration à la résorcine (E) est faible.

Les tiges à structures primaires portant des boutons floraux ont au contraire un sclérenchyme épais avec les constituants A, B, C, E même chez des variétés telle « Colbert » (type III) à lignification du collet réduit. Cette lignification joue alors un rôle de soutien.

Chez les tiges secondaires, l'anneau de sclérenchyme épais est rompu en nombreux endroits pour permettre l'accroissement de la tige. Il possède les constituants A, B, C, E. Toutefois, la coloration au réactif de Maüle vire du rouge au rose et jaune à proximité des zones de rupture et dans les assises cellulaires extérieures; or, c'est précisément dans ces endroits que la réaction à la résorcine passe du bleu gris pâle au mauve et violet. Nous pensons donc que les constituants qui, chez l'œillet, répondent aux colorations de Maüle et de la résorcine ont une relation chimique étroite puisque lorsque l'un tend à disparaître, l'autre s'intensifie. Peut-êre y-a-t-il une réaction d'oxydation car la rupture du sclérenchyme est souvent associée à une rupture de l'épiderme.

Le *parenchyme cortical*, normalement, ne se colore pas; cependant, à proximité des points de rupture de l'épiderme ou du sclérenchyme (Sim blanc strié, Sim jaune) ou dès les stomates, sans traumatisme apparent, chez des œillets à faible développement (Versailles, Mauresque) se développent des plages possédant les constituants A et B.

La *zone subéreuse* se colore au vert d'Iode et à la phloroglucine.

La *moelle* peut présenter au collet et dans les tiges, à fleur particulièrement, quelques cellules qui se colorent au vert d'Iode (A) et au réactif de Maüle (C). C'est ce qui fut rencontré chez « Versailles, Chaperon rouge, Danube, Sim, Soir de Paris », où ces cellules semblent jouer un rôle de soutien. Toutefois, si le constituant B apparaît dans la moelle de « Mauresque » de type très lignifié, il correspond souvent à un épaississement de la membrane de cellules spécialisées (Monique, Astrid) groupées

et entourées d'autres cellules en division (Petite Merveille). Ces cellules lignifiées dont la membrane s'ornemente occupent toute la partie médullaire centrale constituant un tissu de transfusion (Ambassadeur, Rose France) réagissant légèrement en E.

Les réactions de la lignine dans les tissus de l'œillet malade.

Les coupes de l'œillet attaqué par le *Phialophora cinerescens* sont naturellement colorées dans les tons brun-cannelle. Montées dans l'eau, elles permettent d'observer au microscope que cette coloration brune est tout particulièrement localisée au niveau du bois secondaire en formation avec infiltrations dans le cambium et le liber, parfois dans les parenchymes externes si l'attaque est récente. Les jeunes vaisseaux parcourus par un mycélium grêle et abondant, sont souvent obturés par d'épais bouchons passant du jaune d'or à l'orange, au brun rouge et au brun noir. Les cellules parenchymateuses qui entourent les vaisseaux ont leur membrane et souvent même leur contenu bruns.

Le tissu ligneux lignifié n'est pas ou peu coloré et c'est, en partie, la disposition de ce tissu dans le bois qui oriente les infiltrations brunes puisqu'elles suivent les tracés de tissus mous. Profitant des rayons ligneux, elles peuvent pénétrer jusqu'à la moelle dont les assises externes se teintent alors de brun.

Si la première attaque est ancienne, l'œillet s'est défendu. Des poches isolées brunes limitées par des vaisseaux obturés et des parenchymes bruns sont entourées de tissus incolores, de néoformation, mais d'autres attaques lui succèdent. L'anatomie de la plante, même dans ses parties saines, est alors bouleversée. La constitution du complexe lignifiant dans les parties saines, malades ou de néoformation, est alors différente.

Si les *vaisseaux sains* présentent les réactions propres à la variété, les *vaisseaux malades* et les bouchons qui les obturent se colorent intensément au vert d'Iode (A), à la phloroglucine (B). Le réactif de Maüle (C) ne colore pas, ou faiblement, les vaisseaux altérés qui apparaissent, ainsi que les bouchons, de jaune à orange. La résorcine (E) colore en violet intense une partie des bouchons des vaisseaux qui limitent les zones d'attaque chez des variétés telles Versailles, Sole Nice, Sim, Danube, Monique, Soir de Paris (type I et II). Nous n'avons observé cette coloration que chez la variété Colbert du type III.

Les *vaisseaux néoformés,* souvent au niveau du cambium,

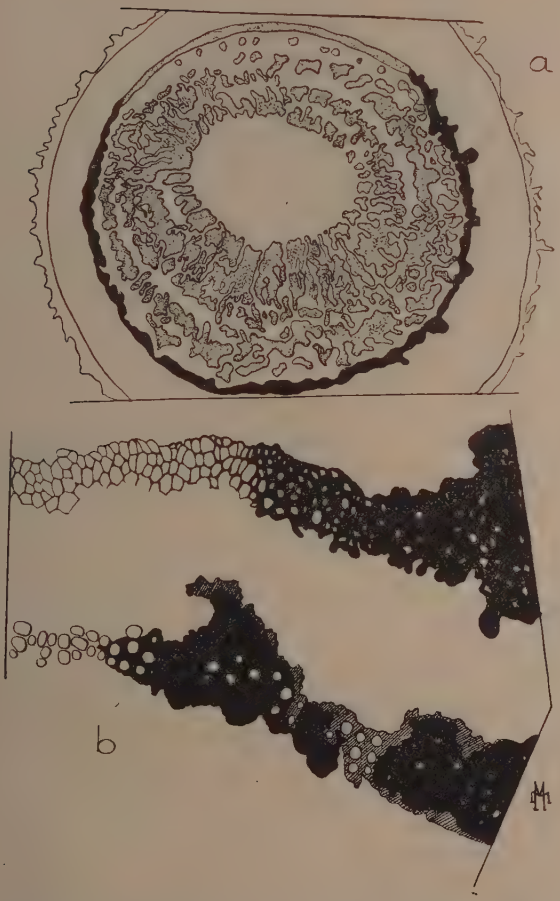


Fig. 1. — Coupes d'un œillet « Versailles » attaqué partiellement par le *Phialophora cinerescens* après coloration au vert d'Iode. Seuls ont été figurés les tissus qui sont alors colorés (en noir et hachuré les zones malades).

a. — collet : l'anneau ligneux externe est très irrégulier dans la zone malade avec invaginations cambiales dans le parenchyme cortical; sous cette zone malade, accroissement du nombre et de la taille des îlots de parenchyme lignifié (en pointillé) par rapport à la zone saine.

b. — tige : à structure primaire et sclérenchyme peu épais; dès qu'apparaissent des vaisseaux malades le cambium devient fonctionnel, mais les infiltrations de gommose atteignent le collenchyme après avoir traversé le liber; noter l'épaississement progressif du sclérenchyme dont les lumières des cellules disparaissent.

possèdent des réactions atténuées semblables à celles des vaisseaux des jeunes tiges primaires feuillées. Les variétés d'œillets à grand développement végétatif peuvent présenter sous l'écorce, au collet, de petits éléments cyclifiés groupant quelques vaisseaux. Ces éléments sous-corticaux abondamment développés sont composés d'un nombre important de vaisseaux lors des attaques du parasite : « Petite Merveille, Colbert, Isidore, Arc-en-ciel » (type III et IV). Nous avons observé ces mêmes formations vasculaires chez « Soir de Paris » et « Versailles » rouge et rose malades, alors que les œillets sains n'en possédaient pas.

L'œillet « Arc-en-ciel », très malade, organise des éléments cyclifiés vasculaires, possédant toutes les réactions des vaisseaux normaux dans sa moelle.

Des plages de *liber* et de *cambium* se colorent au vert d'Iode et à la phloroglucine quand l'attaque est violente.

Le *parenchyme ligneux* des parties *saines* de la coupe ne possède aucune réaction de la lignine alors que les cellules voisines des vaisseaux *malades,* dans les tiges comme dans les racines, se colorent intensément au vert d'Iode et à la phloroglucine; jaunes au réactif de Maüle, elles possèdent des reflets violets à proximité des bouchons vasculaires qui ont cette couleur dans la résorcine. Quand l'anatomie le permet, ces altérations des tissus mous se manifestent à grande distance des zones d'attaque, empruntant les trajets transversaux ou circulaires continus, atteignant alors les couches externes de la moelle et les parenchymes corticaux.

Le *parenchyme ligneux de néoformation,* s'il est sain, ne présente aucune réaction.

L'évolution du *tissu ligneux lignifié,* chez l'œillet atteint du *Phialophora cinerescens,* est complexe. Aussi décrirons-nous ce qu'un œillet « Versailles », ayant subi une attaque mi-partie, nous a permis d'observer.

Le parasite s'est développé au collet, dans les jeunes vaisseaux au moment où se différenciait un anneau ligneux; celui-ci, large et régulier dans la moitié saine, est d'épaisseur réduite et irrégulière dans l'autre, surmonté d'un tissu néoformé isolant de nouveaux vaisseaux.

Si la partie saine contient 3 anneaux sclérifiés, la partie malade en possède 4 et, souvent, l'ensemble est tellement lignifié que les anneaux peuvent confluer et les parenchymes ligneux périvasculaires disparaître.

Les tiges, d'anatomie primaire dans la partie saine, présentent un bois secondaire d'épaisseur triple presque complètement lignifié.

Ces faits, précisés à la lumière d'une observation heureuse, renouvelée sur un œillet « Arc-en-ciel », sont moins apparemment visibles lorsque l'attaque est répartie tout autour du collet et que les comparaisons ne peuvent se faire qu'avec des témoins non équivalents. Nous assistons donc, d'une part, à un déplacement des tissus lignifiés, d'autre part, à un accroissement relatif et même absolu de ces mêmes tissus dans l'œillet malade par rapport à l'œillet sain.

Ces tissus, *sains*, présentent toutes les réactions du complexe lignifiant, peut-être même avec plus d'intensité que les témoins, particulièrement pour le constituant E.

Le *tissu ligneux lignifié*, dans les zones *malades*, tend à perdre la réaction de Maüle en passant du rouge au jaune, tandis que s'accentue la réaction à la résorcine.

Les racines, les éléments sous-corticaux cyclifiés, acquièrent des îlots de parenchyme lignifié qui possèdent toutes les réactions de ce tissu.

L'*anneau de sclérenchyme*, dans l'œillet « Versailles » cité plus haut, possédait 5 assises de cellules dans la partie saine des tiges et 15 assises de cellules, à lumière très réduite, dans la partie malade. Il est fréquent de voir se sclérifier le parenchyme collenchymateux situé normalement sous le sclérenchyme; aussi, lors de l'éclatement de l'anneau, la zone subéro-phellodermique ne peut-elle normalement se développer : grave handicap pour l'épaississement normal de la tige.

Tous ces tissus possèdent les constituants A, B, C, E, les réactions à la résorcine étant particulièrement nettes.

Le *parenchyme cortical* est, chez les œillets très malades, intensément coloré au vert d'Iode, à la phloroglucine tout particulièrement chez des variétés (telles Colbert et Isidore) qui développent un pigment anthocyanique rouge violacé sous les attaques des parasites (Moreau, 1957-a). Dans ces conditions, il apparaît même une réaction positive à la résorcine.

La *zone subéreuse* ne présente aucune modification. Quand des zones de cicatrisation se forment au sein des tissus, elles possèdent les réactions de l'écorce.

La *moelle* semble se diviser en 2 parties : les *assises externes*, à proximité du bois primaire, sont souvent colorées au vert d'Iode

*** ***

et à la phloroglucine lorsqu'elles subissent les infiltrations dont nous avons déjà parlé; la *partie centrale* de la moelle possède, dans l'œillet malade, les réactions de lignification déjà signalées mais le nombre de cellules lignifiées est beaucoup plus grand. Ces cellules apparaissent déjà groupées et entourées de tissus en élongation chez le « Versailles » rouge, possédant même une réaction positive à la résorcine.

Discussion et essai de caractérisation d'autres composés dans les tissus malades.

Plusieurs remarques s'imposent, si l'on compare les résultats ci-dessus mentionnés.

Les tissus ligneux sclérifiés et les vaisseaux donnent à la fois des réponses positives aux réactions testées, mais d'autres tissus répondent anormalement. On pourrait en conclure que ces tissus ont un complexe lignifiant incomplet, qu'ils possèdent les constituants A et B, mais pas le C. Il faudrait pour cela admettre la spécificité de réactions propres à chaque constituant; or, les chimistes savent qu'il n'en est rien (cf. Brauns, Brunel, Wattiez et Sternon).

Ainsi le vert d'Iode fixe de nombreux composés phénoliques et nous avons signalé qu'il agissait sur les pigments anthocyaniques du parenchyme cortical (Colbert, Isidore).

La phloroglucine et la résorcine, en présence d'acides forts, se colorent avec de nombreux composés : certains tanins, des matières colorantes, des composés pectiques, des gommes et mucilages, des résines.

La réaction de Maüle elle-même n'est pas spécifique mais, associée aux autres, elle est considérée comme typique de la lignine.

Or, le *tissu lignifié*, sous l'attaque du parasite, subit une modification dans la constitution de sa lignine, car il perd la réaction de Maüle souvent au bénéfice de la réaction à la résorcine à la périphérie des zones malades. (Nous avons signalé chez l'œillet sain une évolution semblable aux points de rupture du sclérenchyme.) Nous avons recherché, par l'oxydation de la teinture de gaïac et de l'hydroquinone, la répartition des *enzymes oxydants* dans un œillet malade. Pratiquement absents dans les tissus malades, normalement répartis dans les tissus sains (Moreau, 1957-c), ils sont accumulés avec une particulière densité dans les parenchymes

non lignifiés normaux ou de néoformation immédiatement en contact avec les zones lésées qui se trouvent encerclées (Versailles, Rose France, Soir de Paris, Danube, Colbert).

Une partie des *parenchymes,* au contraire, acquièrent la possibilité de fixer les colorants organiques mais n'ont pas une réaction de Maüle positive; or, les membranes cellulaires de ces tissus restent fines comme chez le témoin. Nous pensons qu'il est imprudent d'affirmer que ces tissus sont lignifiés et qu'ils possèdent les constituants A, B, voire E du complexe lignifiant. Les tissus qui se colorent sont ceux qui apparaissent bruns quand on examine une coupe dans l'eau. Nous avons essayé de préciser la nature de cette production brune, mais la coloration dans les jaunes et bruns des bouchons vasculaires et des tissus malades rend souvent difficile l'appréciation de certaines réactions. Nous avons observé une *solubilité partielle* dans un mélange alcool-eau-glycérine et dans le bleu coton au lactophénol.

Après passage des coupes au sous-acétate de Plomb, le rouge de Ruthénium colore en rouge intense les infiltrations récentes dans le cambium, le parenchyme ligneux, les assises externes de la moelle ainsi que les bouchons vasculaires de couleur claire et le contenu cellulaire des cellules qui les entourent. Les tissus très malades ne se colorent pas. Cette coloration sur des cellules qui fixent intensément le vert d'Iode indique la présence de *gommes et mucilages pectiques.*

La coloration au Soudan III, qui n'est d'ailleurs pas spécifique, ne nous a pas montré de nette différence entre l'œillet sain et malade.

La réaction à l'acétate de Cuivre qui est considérée comme caractéristique des *résines à acide résinolique* s'est montrée positive sur l'œillet examiné (Astrid).

Certains vaisseaux malades, les bouchons qui les obstruent, les cellules qui les entourent et leur contenu, sont d'un beau vert. La réaction s'étend par les rayons ligneux et peut atteindre les assises externes de la moelle. C'est donc une partie des sécrétions brunes qui se colorent à l'acétate de Cuivre.

Or, certaines résines se colorent en rouge à la phloroglucine chlorhydrique.

Les *tanins* contenant de l'*acide ellagique* donnent une coloration orangée en présence d'hypochlorite. Cette coloration se produit dans les zones malades des coupes examinées.

Nous avons recherché la présence des *saponines* à l'aide de

l'acide sulfurique concentré et avec la réaction de Combes. Ces réactions, positives dans les îlots lignifiés de l'œillet sain, sont, peut-être, plus intenses dans l'œillet malade mais cette appréciation est arbitraire. Ces réactions ne seraient pas spécifiques.

Conclusions.

L'action du *Phialophora cinerescens* semble alors se résumer ainsi :

a) *Lignification*

Localement : 1) inhibition partielle de l'anneau ligneux en voie de différenciation; 2) régression du complexe des tissus déjà lignifiés (perte de la réaction de Maüle).

A distance : 1) lignification accrue (accroissement du nombre des îlots lignifiés qui confluent, épaississement du sclérenchyme) liée à une secondarisation hâtive, jouant un rôle de soutien et de protection; 2) différenciation et lignification faible mais normale de vaisseaux de néoformation.

b) *Gommose*

Production d'un complexe contenant des gommes pectiques, des résines à acide résinolique, des tanins à acide ellagique, peut-être même des constituants de la lignine qui imprègne les vaisseaux malades, le parenchyme périvasculaire et s'infiltre loin dans les tissus vivants si des barrières sclérifiées ne s'y opposent.

En fait, nous avons examiné une *gommose physiologique* de la moelle chez des œillets sains des variétés Zazou et Sole Nice; les cellules altérées présentaient la coloration au vert d'Iode, à la phloroglucine, à la résorcine. Il en fut de même dans une poche isolée d'un « Idot 400 » attaqué par le *Fusarium roseum* (*avenaceum*).

La gommose parasitaire liée aux attaques du *Phialophora cinerescens* est donc remarquable, non par l'ensemble de ses réactions chimiques, mais par son abondance dans les tissus. Elle apparaît être une défense de l'hôte aux attaques d'un parasite virulent. Mais, comme cette gommose s'étend facilement dans les tissus vivants, la disposition annulaire des tissus lignifiés peut freiner son action mortelle sur les cellules et permettre les formations subéro-phellodermiques, endiguant passagèrement au moins l'avance du parasite. C'est, peut-être, une explication de la résis-

tance diverse des variétés que nous avons précédemment classées selon l'anatomie de leur tissu ligneux.

L'accroissemment du tissu lignifié et l'induration des parenchymes liés à la gommose expliquent l'aspect raide et cassant des œillets malades.

BIBLIOGRAPHIE

Brauns E. — The chemistry of lignin. 808 p., New-York, 1952.

Brunel A. — Traité pratique de Chimie végétale. t. III, 741 p., Tourcoing, 1949.

Moreau M. — *a*) Le dépérissement des œillets. *Encyclopédie mycologique* (Lechevalier édit.), t. XXX, 309 p., 1957.

— *b*) Localisation des enzymes oxydants chez l'œillet cultivé. *C. R. Acad. Sci.*, t. CCXLIV, fasc. 10, p. 1408-1411, Mars 1957.

— *c*) Tissu ligneux du collet et susceptibilité de l'œillet cultivé aux parasites vasculaires. *Bull. Soc. bot. Fr.*, t. CIV, Juin 1957.

Wattiez N. et Sternon F. — Eléments de Chimie végétale, 2e éd., 844 p., Paris, Masson édit., 1942.

Planche III

Action du *Phialophora cinerescens* sur la lignification de l'œillet.

En haut : Coupe de tige d'un œillet « Arc-en-ciel » malade (coloration vert d'Iode). Remarquer l'épaississement progressif du sclérenchyme (présentant fréquemment des ruptures) et le passage du bois primaire (à droite) de la partie saine, au bois secondaire (à gauche) épais de la partie malade.

En bas, à gauche : Coupe de tige d'un œillet « Versailles » malade mi-partie. La figure 1, b correspond au passage des tissus sains aux tissus malades dans la partie inférieure droite de cette coupe.

En bas, à droite : Fragment d'une tige d'œillet « Arc-en-ciel » (réaction de Maüle). Epaississement des tissus lignifiés au niveau de vaisseaux malades.

Que M. Jacquiot, Directeur de la Station centrale d'essais des bois et ses collaboratrices, particulièrement Mme Gouvernel, soient remerciés de leur accueil et de leurs conseils au cours de notre séjour dans leur laboratoire.

Les Discomycètes de France

d'après la classification de Boudier.

(Vingt-neuvième fascicule)

Par † L.-J. GRELET (Savigné, Vienne).

(Suite)

■

Groupe II. — Carbonaceo-céracés.

Caractères du groupe. — Réceptacles incrustés dans un stroma noir, plus ou moins apparent, noirâtres eux-mêmes avec le disque plus pâle, céracé, et une marge dentée qui se confond souvent avec les bords relevés du stroma ou *substratum* nigrifié.

Ce groupe ne comprend que la famille des *Phacidiacées*.

Famille XIX. — Phacidiacées.

Caractères de la famille. — Réceptacles immergés ou érumpants d'un stroma noir semi-carbonacé, marginés tantôt par une marge propre et dentée, tantôt par les bords relevés et lacérés du stroma Thèques assez amples, à foramen immarginé. Paraphyses généralement linéaires, épaissies ou quelquefois contournées ou ramifiées au sommet. Spores elliptiques, oblongues ou linéaires, lisses, continues ou septées, le plus souvent incolores.

Cette famille comprend les genres suivants :

Cryptomyces, Phacidium, (*Keithia*), *Pseudopeziza, Stegia,* (*Stictophacidium*), *Fabraea, Schizothyrium,* (*Sphaeropezia*), *Celidium,* (*Melaspileella*), (*Celidiopsis*), *Coccomyces,* (*Pseudographis*), (*Colpoma*), (*Sporomega*), (*Didymascus*), (*Didymascella*), *Rhytisma,* (*Duplicaria*), (*Dothiora*).

Observation. — Les genres dont les noms sont entre parenthèse seront omis dans le tableau suivant :

Tableau des genres

— Réceptacles d'abord recouverts par l'épiderme des feuilles ou des rameaux sur lesquels ils croissent, qui se rompt ensuite et sont alors bordés par les bords lacérés du stroma. Spores incolores, elliptiques ou oblongues, continues. *Cryptomyces.*

— Réceptacles se développant sous l'épiderme, plus ou moins noirci en stroma, des feuilles, tiges ou rameaux des végétaux vivants et s'ouvrant ensuite en étoile, paraissant faire corps avec le stroma dont ils ne se séparent pas facilement. Spores incolores, ovales ou oblongues, continues.... *Phacidium.*

— Réceptacles à chair céracée, érumpants, mais ne faisant pas corps avec l'épiderme des feuilles ou des tiges sur lesquelles ils végètent. Spores incolores, ovales ou oblongues, généralement continues, plus rarement uniseptées à la fin. *Pseudopeziza.*

— Réceptacles noirs, immergés dans le support, à sommet soudé avec lui et s'ouvrant par une fente circulaire, qui se détache sous forme operculaire, permettant de voir un disque plus pâle. Spores incolores, ovales ou oblongues, continues ..... *Stegia.*

— Réceptacles érumpants, à chair plutôt molle, noirs, à disque plus pâle bordé d'une marge plus ou moins dentée. Spores ovales ou oblongues, incolores, uniseptées..... *Fabraea.*

— Réceptacles noirs, érumpants, hystéroïdes, s'ouvrant par une fente laissant voir un disque blanchâtre bordé par les débris de l'épiderme fendu en étoile. Spores oblongues, incolores, uniseptées à la fin..... *Schizothyrium.*

— Réceptacles noirs, érumpants, petits, arrondis, à peine marginés, parasites des lichens. Spores elliptiques ou oblongues, incolores, à 2 ou 3 cloisons..... *Celidium.*

— Réceptacles hémisphériques déprimés, noirs, immergés, soudés en dessus à l'épiderme des feuilles qu'ils déchirent en étoile pour montrer leur hyménium. Spores très allongées, fusiformes ou linéaires, incolores, continues ou septées ..... *Coccomyces.*

— Réceptacles innés, groupés sur des taches noires, bien limitées et un peu protubérantes formant un mince stroma, qui, en se fendillant de diverses manières, laisse apercevoir un hyménium plus ou moins grisâtre. Spores filiformes, très allongées incolores, continues ..... *Rhytisma.*

Genre **Cryptomyces** Grev.

Caractères du genre. — Réceptacles noirs et carbonacés, d'abord recouverts par l'épiderme (noirci en stroma) des feuilles ou des rameaux sur lesquels ils croissent, qui se rompt ensuite, et sont alors marginés par les bords lacérés du stroma. Thèques claviformes, octospores, à foramen immarginé. Paraphyses simples, légèrement épaissies en massue et brunâtres au sommet. Spores elliptiques ou oblongues, incolores, continues.

Espèces généralement épiphylles, plus rarement épixyles.

1. **Cryptomyces Rubiae** (Mont.) Sacc. [1098]

Montagne (*Rhytisma*), Syll. Crypt., n° 656. — Saccardo (*Cryptomyces*), Syll. VIII, p. 709.

Réceptacles innés, groupés ou confluents, hémisphériques-déprimés, larges de 1 millimètre à peine, brun-noirâtre, s'ouvrant le plus souvent en étoile. Thèques claviformes, octospores, ayant 70 µ de longueur. Spores oblongues, atténuées à une extrémité, incolores, 4-guttulées, ayant 10 µ de longueur.

Sur la *face inférieure* des feuilles de *Rubia tinctorum*.

2. **Cryptomyces Pteridis** (Reb.) Rehm [1099]

Rebentisch (*Sphaeria*), Neom., p. 324. — Rehm (*Cryptomyces*), Disc., p. 107. — Saccardo, Syll. VIII, p. 709.

Réceptacles plans, subcarbonacés, sériés, confluents, d'un noir presque opaque, ne se séparant totalement, en dessus, de l'épiderme rompu, ayant de 1/2 millimètre à 3 millimètres de longueur et 1/2 millimètre de largeur. Thèques claviformes, octospores, 60-65 µ × 15 µ. Spores subdistiques, elliptiques, biguttulées, continues, 8-10 µ × 5-6 µ.

Sur les frondes mortes de *Pteris aquilina*.

Genre **Phacidium** Fr.

Caractères du genre. — Réceptacles se développant sous l'épiderme (plus ou moins noirci en stroma) des feuilles, tiges ou rameaux des végétaux vivants et s'ouvrant ensuite en étoile, montrant un disque plus pâle, paraissant faire corps avec le stroma dont ils ne se séparent pas facilement. Thèques cylindriques-claviformes, octospores, à foramen immarginé. Paraphyses linéaires, peu épaissies au sommet. Spores ovales ou oblongues, incolores, continues.

Espèces croissant de préférence sur les feuilles, les tiges ou les rameaux des végétaux vivants, mais aussi sur les rameaux de divers arbustes.

1. **Phacidium Vaccinii** Fr. [1100]

Fries, Syst. Myc. II, p. 575. — Saccardo, Syll. VIII, p. 709. — Massee, Brit Fung. Fl. IV, p. 57.

Réceptacles érumpants, convexes, noirs, brillants, ruguleux, se

fendant ordinairement en 4 dents ou fragments et montrant en s'ouvrant un disque noir-fuligineux, ayant environ 1/4 de millimètre de largeur. Thèques largement claviformes, octospores, 46 μ × 8 μ. Paraphyses filiformes, épaisses de 1,5 μ environ. Spores irrégulièrement bisériées, lancéolées, droites, incolores, continues, 10 μ × 2,5-3,5 μ.

Epars sur les feuilles de *Vaccinium Vitis-idaea*.

2. **Phacidium multivalve** (De Cand.) Kze et Schm. [1101]

De Candolle (*Xyloma*), Flore Fr. II, p. 303. — Kunze et Schmidt (*Phacidium*), Mycol. Heft I, p. 42. — Saccardo, Syll. VIII et Syll. X, p. 49. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 56.

Synonyme : *Phacidium Ilicis* Phillips, Brit. Disc., p. 390.

Réceptacles subinnés, convexes, noirâtres, se fendant en 4 ou 6 dents et montrant en s'ouvrant un disque blanchâtre, larges de 1/2 à 2 millimètres. Thèques claviformes, un peu tronquées au sommet, octospores, 60-100 μ × 9-10 μ. Paraphyses linéaires, incolores, épaisses de 2,5 μ environ. Spores distiques, fusiformes, droites, incolores, continues, ordinairement biguttulées, 9-10 μ × 3-4 μ d'après Saccardo et Massee; 12 μ × 5 μ, incolores puis brunes et sans gouttelettes d'après Bommer et Rousseau (Contr. Myc. Belg. IV, p. 31) in Saccardo, Sylloge X, p. 49.

3. **Phacidium latebrosum** Quél. [1102]

Quélet, XIII[e] Suppl., p. 9. — Saccardo, Syll. VIII, p. 711.

Réceptacles ponctiformes, discoïdes, larges de 2 à 3 dixièmes de millimètre, membraneux, olive-bistré, à marge denticulée et blanche; hyménium finement grenelé, glauque, noircissant par le sec. Spores fusiformes, légèrement courbées, incolores, ayant 10 μ de longueur.

Sur le pétiole des feuilles de *Sorbus latifolia*, dans le Jura.

4. **Phacidium minutissimum** Auersw. [1103]

Auerswald in Rabenhorst, Fung. Eur. n° 228. — Saccardo, Syll. VIII, p. 712. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 59.

Réceptacles groupés sur des taches blanchâtres ou souvent densément groupés sur toute la face inférieure des feuilles, d'abord clos et bruns, innés, suborbiculaires ou un peu anguleux, se fendant en 3 ou 4 dents et montrant en s'ouvrant un disque jaune, très faiblement marginé, larges alors de 2 à 3 dixièmes de millimètre. Thèques cylindriques-claviformes, subsessiles,

****

octospores, 40-50 μ × 8-10 μ. Paraphyses grêles, brusquement épaissies au sommet en une clavule large de 5 μ environ. Spores distiques, oblongues-fusiformes, incolores, continues, 7-8 μ × 3-4 μ.

En groupes, sur la face inférieure des feuilles de *Quercus pedunculata*.

5. **Phacidium perexiguum** Desm. [1104]

Desmazières, 17e Not., p. 36. — Saccardo, Syll. VIII, p. 712.

Réceptacles érumpants, amphigènes, groupés, très petits, orbiculaires, brun-noirâtre, se fendant en 4-5 dents et montrant en s'ouvrant un disque jaunâtre. Thèques claviformes ayant 40 μ de longueur. Spores ovoïdes.

Sur les feuilles de *Quercus robur*, par groupes de 3 à 4 millimètres de largeur. Dans le nord de la France.

6. **Phacidium abietinum** Kunz. et Schm. [1105]

Kunze et Schmidt, Myc. Heft I, p. 35. — Saccardo, Syll. VIII, p. 714. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 57.

Réceptacles groupés, érumpants, noirs, plus ou moins orbiculaires, convexes, puis déprimés, larges de 1/2 à 1 1/2 millimètre, se fendant en 3 ou 4 dents obtuses et montrant en s'ouvrant un disque gris ou cendré. Thèques claviformes, octospores, 40-45 μ × 8-10 μ. Paraphyses linéaires, épaisses de 2,5 μ environ. Spores oblongues-fusiformes, droites, incolores, continues, 9-13 μ × 3,5-4,5 μ.

Sur la face inférieure des aiguilles tombées de pin et de sapin.

7. **Phacidium mollisioides** Sacc. et Briard [1106]

Saccardo et Briard in Rev. Myc. 1885, p. 210. — Saccardo, Syll. VIII, p. 717.

Réceptacles érumpants, sessiles, couronnés de dents calleuses, voilés par l'épiderme fendu, à disque un peu concave, pâle-jaunâtre puis plus sombre. Thèques cylindriques, atténuées au sommet, sessiles, octospores, 44-56 μ × 6-8 μ. Paraphyses filiformes. Spores distiques, oblongues-claviformes, droites ou courbées, 12-14 μ × 2-3 μ.

Sur tiges sèches d'*Euphorbia palustris*, à Troyes (Aube).

8. **Phacidium verrucosum** (Wallr.) Sacc. [1107]

Wallroth (*Colpoma*), Crypt. n° 2328. — Saccardo (*Phacidium*), Syll. VIII, p. 717 et Syll. X, p. 49.

Réceptacles ovoïdes, gonflés, d'un noir opaque, d'abord cachés sous l'épiderme qu'ils soulèvent et rendent verruqueux, puis de leur sommet perforant l'épiderme ils restent encore longtemps clos, finalement et seulement par temps pluvieux ils s'ouvrent par une fente longitudinale et montrent un disque plus pâle. Thèques cylindriques-subclaviformes, sessiles, 50-60 μ × 5-6 μ. Spores elliptiques, puis rétrécies aux extrémités, 6-7 μ × 2,5-3 μ.

Sur tiges sèches de *Galium verum* et d'*Asperula odorata*, aux environs de Poix (Marne).

9. **Phacidium simulatum** Berk. et Cooke [1108]

Berkeley et Cooke, North-Am. Fungi, n° 778. — Saccardo, Syll. VIII, p. 718. — Massee (*Pseudopeziza*), Brit. Fung. Fl. IV, p. 198.

Réceptacles érumpants, étroitement elliptiques ou linéaires, hystériformes, longs de 2/3 de millimètre environ, olive-noirâtre extérieurement; hyménium légèrement concave, brun-rougeâtre ou grisâtre teinté d'olive. Thèques cylindriques-claviformes, atténuées à la base, octospores. Paraphyses filiformes, clavulées au sommet. Spores obovales, incolores, 9-10 μ × 4-5 μ.

Sur tiges mortes de *Clinopodium vulgare* et de *Lycopus europaeus*.

10. **Phacidium pumilum** Desm. [1109]

Desmazières, 17e Not. p. 35. — Saccardo, Syll. VIII, p. 719.

Réceptacles érumpants, épars, larges de 1/8 à 1/5 de millimètre, bruns, arrondis ou ovoïdes, se fendant en 4-5 dents et montrant en s'ouvrant un disque jaunâtre. Thèques petites, claviformes, ayant 20 μ de longueur.

Sur les tiges et les feuilles mortes de *Silene conica*, dans le nord de la France.

11. **Phacidium microscopicum** Desm. [1110]

Desmazières, 19e Not. p. 23. — Saccardo, Syll. VIII, p. 718.

Réceptacles érumpants, amphigènes, se développant sur une tache brune, arrondis ou ovoïdes, convexes, noirs, brillants, larges de 150 μ, se fendant en 3-4 dents obtuses et montrant en s'ouvrant un disque jaune sale.

Sur les feuilles languissantes ou mortes de *plantain*, dans le nord de la France.

12. **Phacidium Teucrii** Cr. [1111]

Crouan, Fl. Fin., p. 42. — Saccardo, Syll. VIII, p. 718.

Réceptacle brun, lobé à son pourtour, large de 3 à 4 millimètres; hyménium gris. Thèques cylindriques, octospores. Paraphyses filiformes. Spores ovales, incolores.

Sur tiges mortes de *Teucrium scorodonia*, dans le Finistère.

Genre **Pseudopeziza** Fuck.

Caractères du genre. — Réceptacles érumpants, de petite taille, sessiles, glabres, plans ou concaves, de couleur variable, à chair céracée, à marge plus ou moins dentée, quelquefois peu accentuée. Thèques claviformes, octospores, à foramen immarginé. Paraphyses simples ou divisées, épaissies ou non au sommet. Spores ovales ou oblongues, incolores, continues (rarement uniseptées à la fin).

Les espèces de ce genre diffèrent de celles du genre *Mollisia* avec lesquelles elles ont quelques rapports extérieurs et dont elles ont parfois l'aspect, en ce que elles sont toujours *érumpantes* et le plus souvent d'une tache noirâtre formée sur l'épiderme des feuilles ou des tiges sur lesquelles elles végètent.

Petites espèces croissant sur les feuilles ou les tiges des plantes, plus rarement sur les rameaux ligneux.

1. **Pseudopeziza Bistortae** (Lib.) Fuck. [1112]

Libert (*Rhytisma*), Exs., p. 68. — Fuckel (*Pseudopeziza*), Symb. Myc., p. 290, tab. IV, fig. 13. — Saccardo, Syll. VIII, p. 723. — Juel (*Pseudorhytisma*), Mycol. Beitr. II, p. 498, avec fig.

Réceptacles érumpants, groupés, sessiles, orbiculaires, allongés ou irréguliers et confluents, à disque plan ou convexe, à marge faiblement dentée, larges de 1/2 millimètre environ, ocracés, opaques. Thèques allongées-claviformes, très longuement stipitées, octospores, 75 μ × 12 μ d'après Fuckel et Saccardo; 140 μ × 12-14 μ d'après Juel. Paraphyses nombreuses, simples, filiformes. Spores subdistiques, ovales-claviformes, courbées, incolores, continues, 12 μ × 4 μ d'après Fuckel et Saccardo; 13 μ × 6 μ d'après Juel (*loc. cit.*).

Sur les feuilles vivantes de *Polygonum Bistorta*, dans les Vosges. Des taches noires occupent la face supérieure des feuilles, mais les réceptacles ne naissent que sur la face inférieure.

2. **Pseudopeziza Trifolii** (Biv.) Fuck. [1113]

Bivona (*Ascobolus*), Manip. p. 27. — Fuckel (*Pseudopeziza*), Symb. Myc., p. 290. — Saccardo, Syll. VIII, p. 723. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 190. — Rayss, in Bull. Soc. Myc. Fr., Tome XLIX, p. 399-400.

Réceptacles sessiles, érumpants et bordés par l'épiderme rompu, bientôt plans, glabres, larges de 5 à 9 dixièmes de millimètre, jaunâtres. Thèques claviformes, octospores, 80 µ × 15 µ (Saccardo) ; 57-72 µ × 9-12 µ (Rayss). Paraphyses linéaires, assez robustes, parfois divisées. Spores elliptiques-oblongues, incolores, ordinairement biguttulées, 12-14 µ × 6-7 µ (Saccardo) ; 7-12 µ × 4-5 µ (Rayss, *loc. cit.*).

Sur la face supérieure des feuilles languissantes de *Trifolium repens* et de plusieurs autres espèces du même genre. Signalé par le Dr T. Rayss, sur feuilles de *Trifolium medium*, à Courgoul, aux environs de Besse, dans le Puy-de-Dôme.

3. **Pseudopeziza Medicaginis** (Lib.) Sacc. [1114]

Libert (*Phacidium*), Exs. n° 176. — Saccardo (*Pseudopeziza*), Fung. Ard., n° 90 et Syll. VIII, p. 724. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 193.

Réceptacles épars, érumpants, sessiles, naissant de taches jaunâtres suborbiculaires, bientôt plans, glabres, larges de 1/2 à 1 millimètre, brun-jaunâtre, entourés par les bords lacérés de l'épiderme. Thèques claviformes, rétrécies au sommet, stipitées, octospores, 75-80 µ × 10 µ. Paraphyses grêles, incolores, légèrement épaissies au sommet. Spores ovales ou elliptiques, droites, incolores, continues, biguttulées, 8-11 µ × 4-6 µ.

Sur la face supérieure des feuilles vivantes ou languissantes de plusieurs espèces de *Medicago*, plus rarement sur les feuilles de *Trigonella*. Signalé par le Dr T. Rayss, sur feuilles de *Medicago sativa* à Besse (Puy-de-Dôme).

4. **Pseudopeziza Loti** Boud. [1115]

Boudier, Hist. et class. Disc., p. 179 et Icon. Myc., p. 332, pl. 562.

Réceptacles épars, érumpants, sessiles, épais, un peu concaves,

à marge noire et dentée, larges de 2 à 3 dixièmes de millimètre, noirâtres et rugueux à l'extérieur; hyménium grisâtre. Thèques oblongues-claviformes, non atténuées à la base, octospores, 50-55 μ × 8 μ. Paraphyses simples ou divisées à la base, incolores, peu septées, à peine épaissies au sommet, larges de 2 à 4 μ. Spores oblongues-claviformes, incolores, continues, présentant à l'intérieur de fines granulations vers les extrémités, 12-14 μ × 2,5-3 μ.

Espèce trouvée par Boudier, en juin, sur des tiges mortes de *Lotus major*, dans des bois humides, à Montmorency (Seine-et-Oise).

5. **Pseudopeziza divergens** (Desm.) Sacc. [1116]

Desmazières (*Phacidium*), 14e Not., p. 181. — Saccardo (*Pseudopeziza*), Syll. VIII, p. 724 et Syll. XI, p. 432.

Réceptacles solitaires ou confluents et disposés en séries, rarement épars, arrondis, oblongs ou difformes, ayant 1 1/2 millimètre de largeur ou 3 millimètres de longueur, brun-noirâtre, avec le disque brun pâle. Thèques claviformes, ayant 70 μ de longueur. Spores elliptiques, 8-10 μ × 4 μ (d'après Karsten in Hedw., 1893, p. 60).

Sur la face supérieure des feuilles languissantes de *Medicago*, dans le nord de la France.

6. **Pseudopeziza radians** (Rob. et Desm.) Sacc. [1117]

Roberge et Desmazières (*Phacidium*), IXe Not., p. 26. — Saccardo (*Pseudopeziza*), Syll. VIII, p. 724. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 193.

Réceptacles érumpants, épars ou plus souvent groupés et formant des lignes noires et rayonnantes; suborbiculaires, d'abord urcéolés, puis aplanis, entourés par les bords lacérés de l'épiderme; larges de 3/4 de millimètre environ, noirs, avec le disque pâle ou fuligineux; glabres extérieurement. Thèques claviformes, octospores, 40-50 μ × 6 μ. Paraphyses linéaires, droites, épaisses de 3 μ environ. Spores distiques, oblongues-subfusiformes, droites, incolores, continues, 8-10 μ × 2-3 μ.

Sur les deux faces des feuilles vivantes de *Campanula patula*, de *C. rapunculus* et d'autres espèces du même genre.

7. **Pseudopeziza Cerastiorum** (Wallr.) Fuck. [1118]

Wallroth (*Peziza*), Fl. Crypt. Germ., p. 465. — Fuckel (*Pseudo-*

peziza), Symb. Myc., p. 291. — Saccardo, Syll. VIII, p. 725. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 192.

Réceptacles innés, érumpants, sessiles, orbiculaires et plans, fermes, larges de 3 à 5 dixièmes de millimètre, pouvant même atteindre 1 millimètre, jaune-rougeâtre pâle, parfois tout à fait pâles, glabres extérieurement. Thèques claviformes, atténuées au sommet, à pied court et épais, octospores, 50-70 μ × 7-8 μ. Paraphyses grêles, incolores, continues, légèrement épaissies au sommet. Spores fusiformes ou subclaviformes, droites, incolores, continues, souvent biguttulées, 8-12 μ × 3-3,5 μ.

Sur les feuilles vivantes ou fanées de *Cerastium* et de *Stellaria media*.

8. **Pseudopeziza Ranunculi** (Wallr.) Fuck. [1119]

Wallroth (*Phlictidium*), Fl. Crypt. Germ. II, p. 416. — Fuckel (*Pseudopeziza*), Symb. Myc., p. 290. — Saccardo, Syll. VIII, p. 726.

Réceptacles innés, érumpants et sortant d'une tache noirâtre, d'abord clos, puis ouverts, disciformes, noirs, à marge concolore. Thèques claviformes, stipitées, octospores, 80 μ × 14 μ. Spores claviformes, incolores, continues, 16 μ × 6 μ.

Sur la face inférieure des feuilles vivantes de *Ranunculus repens* et de quelques autres espèces du même genre.

9. **Pseudopeziza repanda** (Fr.) Karst. [1120]

Fries (*Phacidium*), Syst. Myc. II, p. 578. — Karsten (*Pseudopeziza*), Rev. Asc., p. 161. — Saccardo, Syll. VIII, p. 727. — Massee, Brit. Fung. Fl. IV, p. 193.

Syn.: *Phacidium vernale* Fuck. et *Phacidium autumnale* Fuck., d'après Massee (*loc. cit.*).

Réceptacles innés, arrondis, gris pâle, puis noirs, d'abord clos, puis se fendant en dents obtuses inégales et montrant en s'ouvrant un hyménium noirâtre ou fuligineux; larges de 3 à 5 dixièmes de millimètre. Thèques cylindriques-claviformes, octospores, 50-75 μ × 5-6 μ, ne bleuissant pas par l'iode. Paraphyses linéaires obtuses, plus souvent divisées que simples, parfois même un peu rameuses, épaisses de 2 μ environ, égalant ou dépassant les thèques. Spores oblongues-subfusiformes ou parfois un peu clavulées, droites ou courbées, présentant quelques gouttelettes à l'intérieur, 10-12 μ × 3 μ.

Nous avons reçu cette espèce, en août 1927, de M. A. de Crozals, sur la face inférieure de feuilles languissantes de *Galium rotundifolium*, provenant des environs de La Clusaz (Haute-Savoie).

10. **Pseudopeziza atrata** (Desm.) Sacc. [1121]

Desmazières (*Stictis*), 11e Not. p. 368. — Saccardo (*Pseudopeziza*), Syll. VIII, p. 727.

Réceptacles d'abord immergés et couverts par l'épiderme noirci, puis émergents, ovoïdes, immarginés, mous, jaunâtres, fermés par le sec. Thèques subclaviformes, ayant 50 µ de longueur. Spores oblongues, continues, ayant 10 µ de longueur.

Sur ramilles desséchées d'*Acer Negundo*, dans le nord de la France.

11. **Pseudopeziza Karstenii** (Sacc.) Boud. [1122]

Saccardo (*Pyrenopeziza*), Syll. VIII, p. 367. — Velenovsky (*it.*), Disc. Bohem. I, p. 150 et II, taf. XII, fig. 22. — Boudier (*Pseudopeziza*), Class. Disc., p. 180 (nomen).

Syn. : *Mollisia graminis* Karsten, Fl. Fenn. I, p. 195, non Desmazières.

Réceptacles érumpants, concaves, ruguleux, larges de 1/2 à 1 mm., noirâtres ou noirs, glabres. Thèques cylindriques-claviformes, 40-60 µ × 5-10 µ. Paraphyses simples, filiformes, légèrement épaissies au sommet. Spores aciculaires, allongées-fusiformes ou un peu claviformes, droites ou légèrement courbées, avec ou sans gouttelettes à l'intérieur, 8-15 µ × 1,5-2 µ.

Sur chaumes pourrissants de *Poa caesia* et de quelques autres graminées.

12. **Pseudopeziza Terebinthi** Grel. et Croz. [1123]

Grelet et de Crozals, in Bull. Soc. Myc. Fr., Tome XLIV, 4e fasc., p. 338, pl. XXI, fig. 17-18.

Réceptacles épars, érumpants, naissant de taches blanchâtres, d'abord couverts par l'épiderme, puis le déchirant, en se développant, en 3 ou 4 dents triangulaires; orbiculaires avec l'hyménium convexe et légèrement ocracé lorsqu'il est humecté, brun-ocracé par le sec, large de 2 à 4 dixièmes de millimètre. Thèques claviformes, octospores, 70-100 µ × 15-20 µ, ne bleuissant pas, mais à foramen devenant lilas ou vineux par l'iode. Paraphyses simples ou un peu rameuses, incolores, septées, épaissies au

sommet, bosselées, noduleuses, parfois courbées-uncinées et larges de 3 à 7 μ. Spores subdistiques, ovales-elliptiques, parfois un peu inéquilatérales, incolores, continues, sans gouttelettes ni granulations à l'intérieur, 15-20 μ × 7 μ (Fig. 49).

Cette espèce croît éparse, mais en assez grand nombre, sur les deux faces des feuille tombées de *Pistacia Terebinthus*. Nous l'avons reçue, fin septembre 1927, de M. A. de Crozals, qui l'avait récoltée à Dardennes, près Toulon (Var).

Fig. 49. — *Pseudopeziza Terebinthi.*
1, Thèque et paraphyse. — 2, Spores. — 3, Sommets de paraphyses.
(Le tout grossi 700 fois.)

13. **Pseudopeziza Teucrii** Grel. et Croz. [1124]

Grelet et de Crozals, in Bull. Soc. Myc. Fr., Tome XLIV, 4e fasc., p. 338, pl. XXI, fig. 19-21.

Réceptacles sessiles, cupulés, larges de 3 dixièmes de millimètre environ, de consistance assez coriace, brun-noirâtre extérieurement surtout vers la marge qui est un peu excoriée-denticulée; hyménium pâle ou grisâtre. Thèques claviformes, octospores, 45-75 μ × 5-8 μ, ne bleuissant pas par l'iode. Paraphyses incolores ou peu colorées, simples ou divisées seulement à la base, subcylindriques ou un peu épaissies dans la partie supérieure (2-3 μ), finement granuleuses à l'intérieur, uniseptées dans la partie inférieure. Spores distiques, oblongues ou subelliptiques, incolores, continues, présentant ou non à l'intérieur quelques granulations, 10-12 μ × 3-5 μ (Fig. 50). Le tissu de l'excipulum est

formé, vers la marge, de cellules allongées, brunes, ayant environ 8 μ de longueur et 5 μ de largeur. Vu au microscope, le réceptacle paraît ruguleux-granuleux à l'extérieur.

Nous avons reçu cette espèce, en juin 1927, de M. A. de Crozals, sur tiges mortes de *Teucrium flavum*, provenant de Dardennes, près Toulon (Var).

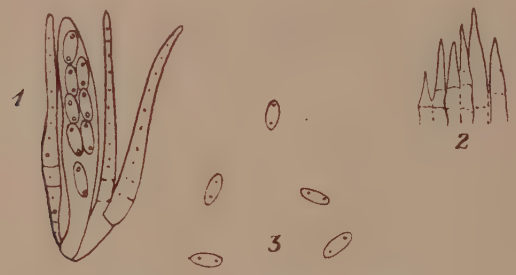


Fig. 50. — *Pseudopeziza Teucrii.*
1, Thèque et paraphyses. — 2, Tissu de la marge. — 3, Spores.
(Le tout grossi 700 fois.)

14. **Pseudopeziza Caricum** Grel. et Croz. [1125]

Grelet et de Crozals, in Bull. Soc. Myc. Fr., Tome XLIV, 4e fasc., p. 338, pl. XXI, fig. 22-24.

Très petite espèce, orbiculaire ou subelliptique, large de 0,15 à 0,25 mm., innée et d'abord couverte par l'épiderme, puis érumpante, noirâtre avec le disque plus clair (blanc-grisâtre) et la marge laciniée, qui paraît formée de cellules incolores ou peu colorées, allongées, septées, terminées en pointe, longues de 17 à

Fig. 51. — *Pseudopeziza Caricum.*
1, Thèque et paraphyses. — 2, Cellules de la marge. — 3, Spores.
(Le tout grossi 700 fois.)

25 μ et larges de 3 à 5 μ. Thèques cylindriques-claviformes, octospores, 50-57 μ × 5-7 μ, à foramen bleuissant à peine par l'iode. Paraphyses égalant ou dépassant les thèques, incolores, simples ou divisées à la base, linéaires dans la partie supérieure, à pointe obtuse et épaisse de 1,5 μ environ, élargies dans la partie inférieure, obscurément septées et larges de 3 à 4 μ, présentant à l'intérieur dans toute leur longueur quelques minuscules gouttelettes. Spores oblongues fusiformes, incolores, continues, présentant à l'intérieur une petite gouttelette, rarement divisée, vers chaque extrémité, 8-10 μ × 2,5 μ (Fig. 51).

Cette minuscule espèce croît en troupes serrées et disposées en lignes sur la *face inférieure* des feuilles mortes de *Carex Halleriana* et de *Carex Linkii*. Nous l'avons reçue, en juin 1927, de M. A. de Crozals, qui l'avait récoltée à N.-D. du Figuier, près Gonfaron (Var).

Genre **Stegia** Fr.

Caractères du genre. — Réceptacles noirs, immergés dans le support, à sommet soudé avec lui et s'ouvrant par une fente circulaire, qui se détache sous forme operculaire, permettant de voir l'hyménium plus pâle. Thèques cylindriques-claviformes, octospores. Paraphyses épaissies en massue au sommet ou lancéolées. Spores ovales ou oblongues, incolores, continues.

Espèces croissant sur les feuilles coriaces ou les rameaux ligneux, plus rarement sur les plantes.

1. **Stegia Ilicis** Fr. [1126]

Fries, Obs. Myc. II, p. 312. — Phillips, Brit. Disc., p. 398, pl. XII, fig. 78. — Saccardo, Syll. VIII, p. 733. — Boudier, Icon. Myc., p. 337, pl. 570.

Réceptacles arrondis, bruns extérieurement, larges de 1 à 2 millimètres, enfoncés dans le parenchyme de la feuille, s'ouvrant en étoile à 5 ou 7 dents triangulaires rejetées en dehors, d'un blanc-ocracé ou grisâtre, entourant un hyménium plan, un peu bombé et olivâtre. Thèques claviformes, peu rétrécies à la base, octospores, 95-120 μ × 10-11 μ. Paraphyses linéaires, incolores, pas nettement septées, à peine épaissies au sommet. Spores fusiformes, incolores, continues, sans granulations à l'intérieur, 13-15 μ × 4-5 μ d'après Boudier; 9-12 μ × 3,5-4 μ d'après Saccardo.

Au printemps, sur les feuilles pourries de *Ilex Aquifolium*.

2. **Stegia quercea** Fautr. et Lamb. [1127]

Fautrey et Lambotte, Rev. Myc., 1896, p. 144. — Saccardo, Syll. XIV, p. 814.

Réceptacles naissant sous l'épiderme des feuilles et recouverts par lui dans le jeune âge, qu'ils soulèvent ensuite en se développant et qui finit par se détacher sous la forme d'un opercule circulaire, mettant à nu un hyménium pâle ou blanc-grisâtre, large de 5 à 6 dixièmes de millimètre, à marge unie. Thèques très étroites, sublinéaires, octospores, 40-45 μ × 3-5 μ. Paraphyses plus longues que les thèques, robustes, lancéolées, 2-3 fois septées dans la partie inférieure et présentant ordinairement à l'intérieur quelques petites gouttelettes ou des granulations; elles ont de 90 à 100 μ de longueur et de 5 à 6 μ d'épaisseur dans la partie la plus large. Spores oblongues ou fusiformes, incolores, continues, 5-7 μ × 1-1,5 μ, disposées obliquement dans la partie supérieure de la thèque.

Nous avons reçu cette espèce, en juin 1926, de M. A. de Crozals, sur feuilles mortes de *Quercus coccifera*, provenant de la plage d'Hyères (Var). Elle croissait sur les deux faces des feuilles, mais était ordinairement plus abondante sur la face supérieure.

3. **Stegia fenestrata** (Rob. et Desm.) Rehm [1128]

Roberge et Desmazières (*Stictis*), 19e Not., p. 26. — Rehm (*Stegia*), Disc., p. 156. — Saccardo, Syll. VIII, p. 734.

Réceptacles très petits, innés, d'abord couverts par l'épiderme qui se rompt ensuite circulairement et se détache sous forme operculaire, laissant voir l'hyménium presque plan, orbiculaire ou subelliptique, couleur de miel, large de 3 à 5 dixièmes de millimètre, inégalement marginé. Thèques ayant 50 μ de longueur. Paraphyses plus longues que les thèques, aiguës au sommet, sublancéolées. Spores oblongues, biguttulées, ayant 7 μ de longueur.

Sur les tiges de *Scirpus lacustris*, dans le nord de la France.

Genre **Fabraea** Sacc.

Caractères du genre. — Réceptacles érumpants, noirs, à disque plus pâle, céracé, bordé d'une marge plus ou moins dentée. Thèques claviformes, octospores, plus rarement à 2 ou 4 spores. Paraphyses un peu épaissies au sommet. Spores ovales ou oblongues, incolores, uniseptées.

Petites espèces croissant sur les feuilles vivantes ou languissantes des végétaux.

1. **Fabraea litigiosa** (Rob. et Desm.) Sacc. [1129]

Roberge et Desmazières (*Phacidium*), Ann. Sc. Nat. 1847, p. 181. — Saccardo (*Fabraea*), Syll. VIII, p. 735.

Réceptacles innés, puis érumpants, ne paraissant pas sortir de taches noirâtres, d'abord clos, puis ouverts, déprimés, larges de 1/4 de millimètre, noirs, avec le disque plus pâle légèrement marginé. Thèques claviformes, octospores, 70-90 μ × 14-15 μ, entourées de paraphyses. Spores distiques, oblongues-claviformes, incolores, présentant à l'intérieur 4 ou 5 gouttelettes, uniseptées à la maturité, 15-17 μ × 5-6 μ.

Sur la face inférieure des feuilles de *Ranunculus repens* et de quelques autres espèces du même genre. N'est peut-être pas différent de *Pseudopeziza Ranunculi?*

2. **Fabraea Antoniae** D. Sacc. [1130]

D. Saccardo, in Staz. Sperim. Agarie Ital. 1904, p. 65 et P. A. Saccardo, Syll. XVIII, p. 160.

Réceptacles érumpants et sortant de taches noires, noirâtres eux-mêmes et un peu concaves, larges de 2 à 3 millimètres, subglobuleux et fermés par le sec; disque plan, crème-rosé. Thèques claviformes, à 2 ou 4 spores, 75 μ × 9-11 μ. Paraphyses égalant ou dépassant les thèques, incolores, flexueuses, épaissies au sommet. Spores monostiques, elliptiques, arrondies aux extrémités, incolores, d'abord continues, pluriguttulées, puis uniseptées et un peu étranglées à la cloison, 10 μ × 5 μ.

En troupes très serrées, sur les deux faces des feuilles de *Cynoglossum pictum.*

Var. *minor* var. nov. — Réceptacles noirs, d'abord globuleux, ponctiformes, puis aplatis, à marge peu accusée, larges de 2 à 3 dixièmes de millimètre. Thèques claviformes, contenant 4 spores, 60-85 μ × 10-11 μ. Paraphyses incolores, divisées vers la base, épaissies dans la partie supérieure et larges de 3 à 5 μ au sommet. Spores monostiques, elliptiques, arrondies aux extrémités, incolores, uniseptées et un peu étranglées à la cloison, 10-12 μ × 5-6 μ, sans gouttelettes ni granulations à l'intérieur.

Ce champignon que nous avons reçu, en février 1928, de M. A. de Crozals, croissait groupé, en troupes nombreuses, sur la face inférieure de feuilles vivantes de *Cynoglossum pictum*, provenant des environs de Toulon (Var). Nous le considérons comme une variété de *Fabraea Antoniae*, trouvé aussi, en hiver, sur la même plante, en Italie, dont il diffère surtout par sa taille plus petite.

(*A suivre.*)

Notes préliminaires sur les Agarics hallucinogènes du Mexique

Par Roger HEIM.

(Suite)

■

V

Culture pure et obtention semi-industrielle des Agarics hallucinogènes du Mexique (1).

Par Roger HEIM et Roger CAILLEUX.

Dans deux Notes précédentes (2), l'un de nous (R. H.) a appelé l'attention sur les champignons divinatoires recueillis au Mexique central et méridional par M. R. Gordon Wasson et M^me^ Valentina Pavlovna Wasson au cours de leurs voyages chez les Indiens Mazatèques, Zapotèques, Mixes et Nahuas qui les utilisent, au cours de cérémonies rituelles d'origine précortésienne, en raison de leurs propriétés hallucinogènes, génératrices de somptueuses visions colorées.

Il a alors apporté une première documentation sur les caractères et la nature de ces champignons, et signalé qu'à partir des spécimens desséchés, recueillis sur place par M. et M^me^ Wasson, qui les lui avaient transmis, il avait pu, au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, à Paris, obtenir en culture pure mycélienne, puis à l'état de fructifications abondantes, l'une de ces espèces hallucinatoires, le *Stropharia cubensis* Earle. L'expédition faite en juillet-août 1956 avec M. R. G. Wasson et M. Guy Stresser-Péan dans les pays mazatèque et chatino, puis dans la région aztèque, lui a permis non seulement de réunir une documentation importante sur ces champignons, sur leur usage, sur les

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 244, p. 3109-3114, 2 pl. phot. hors-texte, séance du 24 juin 1957.

(2) Roger Heim. — *Comptes rendus*, 242, p. 965, 1956; 242, p. 1389, 1956.

symptômes qui suivent leur ingestion, mais de recueillir, en plus de la précédente, à l'état frais et en abondance, les cinq principales espèces hallucinogènes mexicaines appartenant au genre *Psilocybe* : *Ps. mexicana* Heim, *Ps. Aztecorum* Heim, *Ps. Zapotecorum* Heim, *Ps. caerulescens* Murr. var. *Mazatecorum* Heim et var. *nigripes* Heim. Des précisions sur leurs particularités morphologiques et micrographiques ont été transcrites précédemment (3) et de brèves diagnoses latines présentées à leurs propos (4).

Au cours de ce voyage chez les Indiens, il a pu d'autre part réaliser sur place, à partir de prélèvements de chair, la culture pure, sur milieu maltosé, des six espèces vivantes récoltées, tandis que les sporées, recueillies dans ces conditions et expédiées à M. Roger Cailleux, ont permis à celui-ci d'obtenir en culture pure, à partir de la spore, cinq des espèces ci-dessus mentionnées. Sur ces matériaux vivants, les deux auteurs de cette note ont pu effectuer un grand nombre d'essais destinés à définir les conditions les plus aptes à la culture de ces champignons, non seulement à l'état pur, en tubes ou en Erlenmeyer, mais en conditions non aseptiques, en cages vitrées dans lesquelles étaient rassemblées, pour chacune d'elles, une quinzaine de terrines de 16 cm. de diamètre renfermant le compost convenable, préalablement ensemencé. Nos essais se sont appliqués jusqu'ici à quatre espèces : *Stropharia cubensis* — déjà expérimenté depuis 1956 —, *Psilocybe mexicana*, *Ps. caerulescens* var. *Mazatecorum*, enfin *Ps. Zapotecorum*. Les résultats ont été concluants et extrêmement favorables pour les deux premières espèces, favorables pour la troisième, positifs mais incomplets pour la quatrième.

Les milieux de culture sont constitués par des composts naturels, au support pailleux, qui ont subi durant une assez longue période une série de manipulations dont le détail sera fourni d'autre part. Ils ont été stérilisés dans des conditions précises, ensemencés avec du mycélium obtenu précédemment en culture pure sur malt gélosé, dans des tubes maintenus à une température de 22°-24°. De plus amples précisions relatives à la composition de ces milieux seront livrées ultérieurement.

Après complet envahissement de la masse du substrat — soit environ 2 semaines —, on procède à un recouvrement du compost,

(3) Roger Heim. — *Comptes rendus*, 244, p. 695, 1957.
(4) Roger Heim. — Notes préliminaires sur les champignons hallucinogènes mexicains. *Revue de Mycologie*, XXII, fasc. 1, p. 58, mai 1957.

réalisé avec un mélange de terres diverses, convenablement choisies, les unes silico-sableuses, les autres calcaires. A ce moment, les terrines peuvent être placées dans les cages vitrées, subissant une exposition directe à la lumière du jour. La température peut y osciller entre 19 et 25° C. L'apparition des carpophores exige de 3 à 6 semaines. La technique utilisée doit tenir compte de précautions toutes particulières, exigeant une connaissance des besoins d'ordre nutritif et physique de ces champignons, et elle s'inspire de « tours de main » indispensables.

Quelques indications propres à chaque espèce expérimentée permettront de mieux saisir l'intérêt de cette mise au point.

1° *Stropharia cubensis.*

Le champignon fructifie parfaitement en tubes à essai, sur maltea à 2 %, de 4 à 8 semaines après l'ensemencement, à condition de maintenir les cultures à la lumière du jour et d'éviter le bleuissement de la chair et la décrépitude qui se manifestent à l'obscurité. Bien entendu, dans ces conditions, les carpophores sont plus petits que dans la nature, le pied se révèle plus grêle, mais les caractères normaux, la couleur et les proportions sont exactement conservés. La sporulation se produit abondamment et les spores se révèlent fertiles; à partir d'échantillons poussés sur maltea, elles mesurent 11-13 × 8-9,5 μ en profil frontal et 11-13,5 × 8,5-9 μ en dorsiventral; sur compost naturel : 12-15 × 8-10 en frontal, 12-14 × 7,5-8 en dorsiventral. En Erlenmeyer, en bocaux, en terrines, la fructification se réalise assez facilement, conduisant à des carpophores de grande taille, voire supérieure à celle des champignons dans la nature. Le poids moyen d'un carpophore est de 8 à 15 gr., mais il peut atteindre 40 gr. voire 56. Il s'écoule généralement 4 à 6 semaines entre l'ensemencement et l'apparition des premiers réceptacles. La production en terrines, continue pendant 4 à 7 semaines sur un tel récipient de 16 cm. de diamètre, pour un compost épais de 4 à 5 cm., varie de 4 à 10 carpophores pour un poids total de 35 à 113 gr. de champignons frais. Maintenus à l'obscurité, les primordiums avortent, mais il est à remarquer qu'une faible quantité de lumière suffit pour permettre l'accroissement normal des fructifications dont le phototropisme est net. Aucun carpophore ayant crû dans ces conditions n'a subi de déformations.

Cette espèce résiste parfaitement aux contaminations auxquelles sont exposées d'ordinaire de telles cultures soumises à

des conditions non stériles. Ajoutons enfin que ses propriétés hallucinogènes et organoleptiques se maintiennent en culture, ainsi qu'il résulte de l'expérience tentée par l'un de nous (R. H.) à partir de 5 échantillons frais de grande taille.

2° *Psilocybe mexicana.*

C'est avec cette espèce que la réussite culturale a atteint son meilleur rendement et sa pleine efficacité.

Sur maltea 2 % gélosé, la fructification apparaît aisément de 4 à 6 semaines après l'ensemencement. Le stipe s'allonge parfois de manière excessive, mais le chapeau reste normal et la production des spores demeure abondante en général. De petites masses charnues, dures, mycéliennes, blanc pur, de la grosseur d'un pois, se constituent sur le milieu. On les retrouvera, beaucoup plus développées, atteignant 3 cm. de diam. et un poids de 4,5 gr., sur les terrines. En se desséchant elles durcissent et prennent l'aspect de masses sclérotiques.

Dans ces récipients, les premiers carpophores apparaissent de 30 à 40 jours après l'ensemencement et la production sur le même compost peut se prolonger pendant 2 mois, se montrant d'ailleurs très variable quantitativement pour la même souche. Il est à remarquer, en effet, que les carpophores obtenus en culture, s'ils offrent une certaine constance pour une souche donnée, manifestent des différences très notables selon leur origine même. Parmi elles, certaines souches (n° 7) ne produisent que très rarement des fructifications quoique placées dans les mêmes conditions que les autres. Mais, pour toutes, une exigence très élevée en lumière solaire s'impose pour le développement des carpophores, fortement héliophiles.

Nos remarques mettent en évidence l'existence de souches morphologiquement quelque peu différentes, mais chacune d'elles se maintient constante dans ses particularités physionomiques. Certaines se révèlent dans leurs fructifications identiques aux échantillons sauvages (n° 14), mais les dimensions des spores se réduisent généralement du fait de la culture : 8,5-10 × 7-7,5 et 7,5-9,5 × 5,5-7 contre 9-11,8 ×6-8-9 et 9,3-10,5 × 6-7 µ. D'autres offrent régulièrement un chapeau anormalement étalé, puis relevé sur la marge. Quelquefois, il apparaît plus nettement galériculé, à bord étroitement réfléchi (n° 1), ou au contraire relativement robuste, à chair plus tenace, plus résistante, à hyménium plus clair, à pied plus puissant, à voile général pelucheux-laineux sub-

sistant longtemps sur le chapeau selon des squames légères et caduques, concentriquement disposées (n° 16), les spores sur compost se montrant ici encore un peu plus grosses que sur maltea (6-7 × 5-5,5 × 4,5-5 contre 5-6,5 × 4-5,5 × 4-4,2).

Le n° 14 a produit d'autre part une mutation (n° 14 *bis*) à spécimens relativement puissants.

Les mensurations sporales semblent varier quelque peu quand la « relève » est faite sur terrine à partir de spores précédemment obtenues dans ces mêmes conditions. Ainsi, avec la souche n° 13, le passage correspond à une augmentation du volume sporique (de 9-10 × 6,5-7 × 5,5-6,3 μ à 9,5-11-12 × 6,5-8 × 6,3-7-8 μ) qui rejoint celui des échantillons sauvages (9-11,5 × 6,5-7,3 × 6-6,8 μ) dont la culture avait provoqué le fléchissement des dimensions sporales jusqu'à leur régénération par voie sexuée. La souche n° 1 montre une variabilité très nette à la fois dans les dimensions sporales et les caractères morphologiques; ces derniers sont frappés de fréquentes anomalies : torsion, éclatement, élongation du pied, anastomoses interlamellaires, déformation dissymétrique du chapeau, réduction extrême de celui-ci.

On peut dire que le rendement moyen d'une terrine de 16 cm. de diamètre en *Psilocybe mexicana* est de l'ordre de 12 à 15 gr. de matière fraîche pour un temps de production s'étageant sur sept semaines au moins et neuf semaines au plus, après une période d'incubation mycélienne de l'ordre de quatre à cinq semaines dans le compost. Le poids d'un carpophore frais variant de 0,05 gr. au minimum à 3 gr. au plus.

Les qualités hallucinogènes et organoleptiques de ce champignon se conservent en culture, ainsi que le prouve l'essai entrepris par l'un de nous (R. H.) à partir de 32 exemplaires frais.

3° *Psilocybe caerulescens* var. *Mazatecorum*.

Avec cette espèce, l'obtention de primordium en tubes, sur maltea, n'a jamais été réalisée.

Sur diverses sortes de composts naturels et hétérogènes stériles, le mycélium envahit les chaumes, résistant parfaitement aux envahissements de Mucédinées. Pour certaines compositions de milieux, les fructifications apparaissent, mais tardivement : de 55 à 85 jours après l'ensemencement. Les champignons atteignent 3 à 5 cm. de haut, le chapeau 2 à 2,5 cm. de diamètre. L'espèce est moins sensible à la lumière que les précédentes. En utilisant un mélange de compost pailleux, stérile, et de certains

éléments organiques, les fructifications peuvent être fort belles, naissant 16 jours après l'apparition du primordium et 70 jours après l'ensemencement. Le pied atteint 7 cm. 5 de hauteur et le chapeau 6 cm. 5 de diamètre, les spores (n°s 9, 10) se montrant dans leurs dimensions de même taille que sur les exemplaires sauvages. Cependant, il convient de signaler que les milieux utilisés n'ont pas donné jusqu'ici des résultats très favorables, l'extrême lenteur du développement du mycélium et de la fructification augmentant les risques de contamination.

Selon les qualités nutritives du milieu, les carpophores offrent des dimensions très différentes. Cette remarque rejoint celle qu'on peut émettre dans la nature où la variabilité de cette espèce se révèle considérable. Ainsi, nous avons obtenu successivement sur le même compost des carpophores minuscules, puis relativement énormes, à spores plus grosses (6-8 × 4,5-6 × 4,2-5,7 contre 5,5-6,2 × 4,5-5 × 4-4,5 µ), enfin de taille réduite.

4° *Psilocybe Zapotecorum.*

On sait que ce Champignon remarquable des pays zapotèque et chatino, le plus spectaculaire et le plus grand parmi les Psilocybes hallucinatoires, croît dans l'eau des marécages. Aussi ne s'étonnera-t-on pas de la réussite à laquelle sa culture a abouti, sur mousse sèche et stérile (*Leucobryum glaucum* et Polytric), en flacon d'Erlenmeyer de 500 cc., *sans aucune addition de substances nutritives*, mais simplement d'eau stérile. Nous avons remarqué tout d'abord, au bout de trois mois et demi, des fructifications minuscules, à pied bien différencié, dont le chapeau a avorté, venues notamment sur le cours des filaments qui croissent contre la paroi intérieure du flacon stérile. Enfin, un carpophore normal a été obtenu dans ces conditions; épanoui le 18 mai 1957, il correspondait à un ensemencement réalisé le 29 décembre 1956, puis à une ébauche primordiale apparue le 10 mai 1957. Le champignon portait des basidiospores normales : 5,5-6,5 × 3-3,5 × 2,7-3 µ.

Les réussites ci-dessus décrites, propres au *Stropharia cubensis* et au *Psilocybe mexicana*, déjà amorcées quant au *Psilocybe caerulescens* var. *Mazatecorum*, représentent les seuls exemples de culture industrialisable, sur compost naturel complexe, conservé en conditions non stériles, qui aient été à ce jour réalisés dans les régions européennes et nord-américaines, en dehors de celle qui concerne le champignon de couche (*Psalliota horten-*

sis) (1). Cette dernière espèce a connu à ce propos un succès industriel et commercial exceptionnel, s'appliquant depuis près de quatre siècles à une réussite dont on sait le caractère spectaculaire et exclusif, mais elle fructifie rarement au laboratoire, même sur fumier. Les résultats nouveaux auxquels nous sommes parvenus en réalisant la culture fructifère, automatique et abondante en conditions soit stériles, soit non stériles, des champignons hallucinogènes du Mexique, ouvrent à l'étude pharmacodynamique et chimique de ces Agarics, par l'apport d'un matériel vivant relativement abondant, les moyens indispensables à de telles investigations (2).

*
**

VI

Analyse de quelques expériences personnelles produites par l'ingestion des Agarics hallucinogènes du Mexique (3).

La première expérience d'ingestion que j'ai tentée sur les *teonanacatl* ou champignons hallucinogènes utilisés par les Indiens du Mexique méridional et central date du 18 mai 1956. Elle fut réalisée à Paris par l'absorption de cinq carpophores frais de *Stropharia cubensis*, pesant 120 gr., obtenus au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum de Paris, sur milieu naturel, en conditions non stériles, après ensemencement, sur ce compost, de mycélium provenant d'une culture pure sur malt gélosé stérile, faite à partir d'une sporée de cette espèce recueillie par M. R. Gordon Wasson et M^me^ V. P. Wasson au cours de leur vo-

(1) La culture commerciale de plusieurs autres espèces comestibles a été réalisée depuis longtemps d'une part au Japon, d'autre part en Chine, enfin, avec le *Volvaria esculenta*, dans les régions intertropicales. Mais, des essais réalisés en Europe, seule a pris naissance l'industrie de la culture du *Psalliota hortensis*, les réalisations sporadiques obtenues avec les Morilles, certaines Pezizes, le pied bleu (*Rhodopaxillus nudus*), et quelques autres champignons comestibles, n'ayant nullement le même caractère prévisible et commercial.

(2) On trouvera dans la publication princeps de cette Note, aux Comptes rendus de l'Académie des Sciences, deux planches photographiques, relatives aux résultats culturaux, qui ont été supprimées dans la transcription ci-dessus (*Note additive*).

(3) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 245, p. 597, séance du 5 août 1957.

yage de 1953 en pays mazatèque. Les carpophores furent l'un après l'autre mastiqués et absorbés à une heure du matin. (Leur chair s'est révélée ferme, d'abord assez agréable au goût, non âcre quoique marquée d'une légère saveur de radis, puis, peu à peu, une âpreté astrictive s'est manifestée dans l'arrière-gorge, qui a quelque temps persisté.)

Les premières manifestations apparurent environ une heure et demie après la fin de l'absorption, mais une somnolence naturelle a rendu tout d'abord malaisée la caractérisation des symptômes correspondant à l'apparition, dans l'obscurité, de traînées de vives couleurs, puis du spectacle coloré d'un carrefour où des rues en pente se rejoignaient et que bordaient des bâtiments élevés, serrés l'un contre l'autre, sans aucune silhouette humaine. Durant cette période, plusieurs manifestations d'ordre digestif, assez pénibles, puis une excitation notable, enfin quelques maux de tête se succédèrent.

Entièrement réveillé vers cinq heures du matin, je notai que mon écriture, par suite du rythme accéléré imposé à la main, était devenues aciculaire, aux jambages serrés en dent de scie, et que, noire en réalité, elle m'apparaissait rouge sur le papier, impression qui se prolongea durant l'heure suivante. Une sensation particulière et superficielle de chaleur sur tout le corps, liée sans doute à un état de vasodilatation, s'accompagnait d'une impression fébrile : ma température accusait 37°5 au lieu de 36°4 normalement. Le pouls battait un peu plus vite que d'ordinaire (90).

Le jour s'étant levé et me trouvant dans des conditions pleinement conscientes — il était à peine cinq heures —, j'observai successivement autour de moi toute une série de phénomènes nouveaux : tout d'abord, la sensation d'une profondeur accrue des objets environnants, avec intercalation de plans additifs, s'insinuant entre ceux dont j'étais habitué à mesurer l'existence. Ces modifications de la vision étaient accompagnées d'une exagération très nette du rouge. Bientôt, le dédoublement des objets se précisa : je voyais deux fois plus de livres que le réel, serrés selon la hauteur, l'un contre l'autre, sur les rayons de ma bibliothèque; les mots que j'écrivais, d'une écriture toujours étroite et anguleuse, me semblaient doubles, par conséquent confus. Puis une sorte de vertige me saisit et ces lettres écrites se montrèrent avec un relief étonnant. Me levant hors du lit, je pris contact avec une apparente obliquité du plancher qui me conduisit à me cramponner à la cheminée. Les couleurs du tapis du salon se révé-

lèrent d'une pureté, d'une profondeur et d'une fulgurance exceptionnelles, hors de toute similitude avec les teintes que mon œil leur découvrait chaque jour. De temps en temps, des maux de tête se manifestaient. Une excitation gaie s'ajouta à celle dont j'étais l'objet depuis le début de l'expérience; elle se traduisait par des plaisanteries faites à haute voix. Je réalisai alors que j'étais seul, que personne n'avait pu surprendre mes interjections, et j'en éprouvai un vif soulagement. A ce moment, la duplicité des objets et des mots persistait, mais la netteté des contours se perdait en devenant trouble.

Vers 6 h. 30 du matin, tout symptôme avait disparu. Cependant, je devais éprouver durant cette journée, à diverses reprises, des maux de tête et une amnésie partielle mais notable qui me faisait chercher en vain des mots usuels. Le jour suivant, aucune séquelle ne persistait apparemment.

Parmi les expériences faites au cours des cérémonies nocturnes chez les Indiens, en juillet 1956, à Huautla de Jiménez, en pays mazatèque, lors de notre expédition avec R. Gordon Wasson, Allan Richardson, James A. Moore et Guy Stresser-Péan, je n'en retiendrai ici qu'une seule, sur laquelle nous reviendrons ailleurs. C'est au cours de la séance remarquable à laquelle la curandera Maria Sabina nous convia, le 9 juillet 1956, qu'ayant consommé plusieurs paires de *'ndi*^{1} *si*^{3} *tho*^{3} *ki*^{3} *so*^{1} (*Psilocybe caerulescens* var. *Mazatecorum*), j'éprouvai dans l'obscurité de la pièce rigoureusement close les effets du teonanacatl : images colorées, sensation de chaleur, vive excitation. Je n'insisterai pas ici sur cette expérience collective qu'a pu mettre en évidence une certaine diversité dans les symptômes ressentis par les trois expérimentateurs, Français et Américain. Cependant, je signalerai la sensation exceptionnelle de bien-être que j'ai éprouvée durant toute la journée suivante, où il me fut possible de rédiger et de dessiner dans des conditions de lucidité remarquable.

Une troisième expérience, fort notable, fut réalisée à Paris, le 14 avril 1957, à partir de 32 exemplaires frais, obtenus en culture dans mon laboratoire, de *Psilocybe mexicana,* pesant 18 gr., mastiqués à 6 heures du matin, l'un après l'autre — ce qui nécessita 15 minutes — (le goût vif de farine est peu agréable et un peu âcre). 25 minutes après la fin de l'ingestion, des points lumineux, surtout verts, roses et rouges, apparaissaient quand je fermais les yeux. Une heure après, les symptômes d'excitation déjà ressentis avec le Strophaire se montraient, accompagnés de la même

sensation de chaleur superficielle, telle qu'elle est habituellement liée à l'absorption de tous les teonanacatl (je l'ai vérifié également avec le *Psilocybe Aztecorum*). Mais une impression interne de froid, assez vive, accusée par des tremblements, nécessitait l'intervention d'une bouillotte. La propension explosive à l'hilarité, une gaieté bruyante traduite par des plaisanteries exprimées à haute voix se déclenchait 3/4 d'heure après l'ingestion. Près de deux heures après celle-ci, les troubles oculaires s'amplifiaient.

Les yeux fermés, dans la pleine clarté du jour, j'observe alors l'intensification des visions colorées, constamment en mouvement, sans cesse changeantes, les unes sous forme de bandes parallèles, surtout de teintes claires — vert pâle, roses et jaunes —, mimant ce que seraient des arcs-en-ciel rectilignes, les autres de disques pareillement colorés, de taille diverse et de même couleur quand ils apparaissent synchroniquement, mais dont l'intensité du ton diffère. D'un moment à l'autre, ils s'évanouissent pour faire place à un autre phantasme, d'une autre couleur. Deux heures après la fin de l'absorption, une sorte de féérique spectacle en bleu, couleur de morpho, m'apparaît, formé de disques rappelant, par l'intensité plus vive du centre, les ocelles des ailes de papillons.

C'est alors que, mes yeux grands ouverts, la fluidité des images réelles qui m'entourent naît et s'exagère, leurs contours deviennent mouvants comme les vagues dans la confusion des lignes oscillantes. Il n'y a plus d'élément fixe dans le monde qui m'environne, constamment en mouvement, sans cesse modifié; d'autre part, les yeux clos, l'apparition de couleurs nouvelles se poursuit. A ce moment encore, mon écriture est profondément modifiée, comme mue par une mécanique accélérée; ses jambages rappellent les lignes d'un diagramme aux oscillations serrées. Quelques maux de tête se manifestent. L'impression de chavirement, de roulis, d'oscillation continue, vient me remémorer celle que j'avais éprouvée sous l'action du *Stropharia cubensis*. Peu à peu, l'excitation se calme et disparaît, l'impression de froid interne s'achève, la sensation de chaleur superficielle s'évanouit, la vision redevient normale. A peine quelques légers maux de tête réapparaissent. Aucun indice d'amnésie ne se manifeste. Il est 8 h. 30. Je me sens dans une heureuse clarté d'esprit qui s'ouvre sur une journée apte à une rare activité cérébrale et physique rejoignant le souvenir du bien-être exceptionnel qui suivit l'absorption du *Psilocybe Mazatecorum* lors de la première séance rituelle nocturne à laquelle j'ai assisté chez la curandera Maria Sabina, à Huautla de Jiménez.

Tels sont les résultats essentiels de mes premiers essais avec les teonanacatl. Ils rejoignent partiellement ceux que R. Gordon Wasson et M^me^ Valentina Pavlovna Wasson ont décrits à la suite de leurs propres expériences, faites avec les Mazatèques, en 1955. Cependant, l'ampleur et la nature de leurs sensations ne sont pas exactement les mêmes. Wasson écrit: « Mon âme entière était arrachée de mon corps et transportée dans un point de l'espace... Tout d'abord nous voyions des figures géométriques, angulaires, non circulaires, très riches en couleurs, comme peuvent l'être des textiles ou des tapis..., des armures destinées à d'élégantes parades, des écussons familiaux, des sculptures pareilles à celles qui ornent les stalles du chœur et les sièges des cathédrales... La patine du temps n'était pas visible. Tout paraissait fraîchement sorti de l'atelier divin. Le poli en était intact... (Ces beautés)... semblaient naître l'une de l'autre, chaque nouvelle vision surgissant du centre de la précédente... Puis ces figures ont acquis des structures architecturales, avec colonnades, architraves, patios, dont la splendeur suscitait le ravissement..., dont les pierres aux couleurs brillantes étaient d'or et d'onyx..., composées avec harmonie et ingéniosité selon une magnificence hors de la vision humaine... Le bouquet, sur la table, prit les dimensions et la forme d'un char triomphal traîné par des créatures mythologiques » (2).

Les hallucinations de R. G. Wasson sous l'action du teonanacatl, rappellent surtout celles qu'ont ressenties et retracées Weir Mitchell et d'autres expérimentateurs, sous l'influence du peyotl. Mes propres sensations, telles que les teonanacatl me les ont livrées, s'apparentent indiscutablement mieux à celles qu'a décrites Aldous Huxley sous l'effet de la mescaline (3) : « Les livres, comme les fleurs, luisaient de couleurs plus vives, d'une signification plus profonde... d'une lumière vivante. » Il ne distingue, non plus que moi-même, que Wasson d'ailleurs, ni visages ni formes d'hommes ou d'animaux, et, pareillement à moi-même, contrairement à Wasson, ni paysages ou constructions somptueuses, ni espaces immenses. Son percept s'attarde, aux dépens du concept, à une pénétration nouvelle et directe de la nature physique des choses. C'est ce nouveau contact *avec l'extérieur* qui retient surtout son esprit. Il mentionne des points de fixation,

(2) V. P. et R. G. Wasson. — Mushrooms, Russia and History. 2 vol., New-York, 1957.

(3) Aldous Huxley. — Les portes de la perception (The doors of perception), Monaco, 1954; Le ciel et l'enfer (Heaven and hell), Monaco, 1956, trad. J. Castier.

comme les plis de son pantalon; « l'événement, c'est ce qui est nouveau pour moi ». Le grand changement se place, pour lui, dans le domaine des faits objectifs : « Ce qui arrive à mon univers subjectif est sans importance. » A ces impressions se raccordent les miennes en grande partie. Mais je me retrouve avec Henri Michaux, qui expérimenta lui aussi la mescaline (4), quand celui-ci insiste sur l'état de mouvement continuel des hallucinations, dont le jeu harcelant, chez lui, conduit plus loin, vers une sensation qui permettrait de parler d'expérience visionnaire négative ou infernale d'où la plénitude est abolie. Les symptômes ressentis se rapprochent encore étroitement de ceux que A. Hofmann (5), et d'autres qui l'ont suivi, ont connus sous l'influence de la diéthylamide de l'acide D-lysergique (LSD 25), cet acide constituant le noyau spécifique des alcaloïdes de l'ergot de seigle: « En fermant les yeux, je vis défiler un chapelet ininterrompu d'images fantastiques, d'un relief et d'une richesse de coloration extraordinaires... » Les troubles somatiques et neuro-végétatifs s'appliquent à l'incoordination motrice, la dilatation pupillaire, la tachycardie, mais ce sont surtout les troubles de la perception, de la pensée et de l'affectivité qui sont frappants. « L'appréciation de la durée est perturbée « (comme avec la mescaline). « Il y a diminution de l'attention et de la capacité de concentration... L'affectivité peut être modifiée dans un sens ou dans l'autre : euphorie, exubérance, accès d'hilarité, ou au contraire dépression, angoisse... On éprouve une curieuse sensation de dépersonnalisation ou de dédoublement. On a l'impression de planer au-dessus de son propre corps. » On voit la parenté étroite entre les symptômes produits par la mescaline, par l'acide lysergique et par les corps actifs que renferment les teonanacatl.

En tout cas, les quatre remarques qui résument les observations d'Aldous Huxley sous l'effet du peyotl me paraissent mériter d'être mises en lumière dans le cas des teonanacatl, telles qu'elles se sont révélées à moi-même dans leur action :

1° L'aptitude à « se souvenir et penser droit » est peu diminuée;

2° « Les impressions visuelles sont considérablement intensifiées »;

3° « La volonté subit une modification profonde, en mal »;

---

(4) Henri Michaux. — Misérable miracle, Monaco, 1956.

(5) W. A. Stoll et A. Hofmann. — *Helv. Chim. Acta*, 26, 1943, p. 944. Voir aussi *Triangle*, 2, n° 3, 1955, p. 117.

4° « Des choses meilleures peuvent être éprouvées, là-bas ou ici, à l'intérieur ou à l'extérieur, simultanément ou successivement. »

A. Huxley conclut : « La mescaline ouvre le chemin de Marie mais ferme la porte sur celui de Marthe... Elle donne accès à la contemplation, mais à une contemplation incompatible avec l'action, même avec la volonté d'action, avec l'idée même d'action ». En somme elle permet d'atteindre les sommets, mais non pas dans la plénitude.

Cependant, j'ajouterai que l'absence de volonté n'implique pas (chez certains sujets?) la perte de la notion utile, traditionnelle ou conventionnelle qui s'attache à notre conduite. J'eus beaucoup de difficulté, en m'arrachant à la concentration perceptive, à prendre quelques notes, mais je demeurais dans la parfaite lucidité de ma situation et j'éprouvais quelque regret de ne pouvoir résister mieux à l'inhibition de ma volonté. D'autres tendances physiologiques se heurtaient au frein d'une position pleinement raisonnable. Les plaisanteries, explosion extérieure d'une action provoquée, restaient canalisées par un jugement lucide. Finalement, durant ces expériences successives, ce que j'appellerai mon concept de responsabilité morale demeurait dans la lumière de ma conscience. Le dédoublement de la personnalité était indiscutable, mais la tendance centrifuge qui se manifestait, puissamment, liée à l'action de la drogue, ne s'est jamais libérée d'un certain contrôle du conscient. Naturellement, il reste possible que cette situation, fonction sans doute d'une dose raisonnable de substance active, dépende aussi de mon propre psychisme, ainsi que l'a reconnu pour lui-même Aldous Huxley : « Je n'avais pas compté avec les particularités de mon ensemble génétique mental, les faits de mon tempérament, de mon éducation et de mes habitudes. »

Ce jugement trouve un appui dans mes propres déductions; les manifestations provoquées par les teonanacatl me paraissent en effet sous la dépendance de quatre facteurs différents : bien entendu de la quantité de substance absorbée, de la nature précise de l'espèce hallucinogène utilisée, mais aussi de l'individualité psychique de l'expérimentateur et enfin de l'état dans lequel il se trouve au moment de l'expérience. Un fait remarquable est bien que les teonanacatl des Mexicains, Agarics des genres *Psilocybe* et *Stropharia* (probablement aussi *Conocybe*), provoquent des manifestation très proches de celles de la mescaline, extraite

du cactus peyotl. Nous y reviendrons ailleurs, mais on peut insister notamment sur les réactions d'hilarité qui se retrouvent dans les deux cas. Je les ai notées plus haut quant à mes propres expériences, et je rappellerai la citation de Francisco Hernández (6) : « ...d'autres champignons, appelés teyhuinti, une fois mangés, ne causent pas la mort mais une sorte de folie, qui dure parfois, et dont le symptôme est un rire inextinguible. » D'ailleurs, cette excitation gaie fait place parfois à un pessimisme désespéré, pouvant aller jusqu'au suicide (« ils pleuraient et se lavaient leurs faces avec leurs lames ») (Bernadino de Sahagun). Or, Aldous Huxley a noté, lui aussi, l'apparition du rire convulsif sous l'influence du peyotl : « Je me mettais à rire au point que les larmes me ruisselaient sur les joues. » Du reste, d'autres Agarics, dont l'action ne s'applique pas à des hallucinations colorées, provoquent de telles manifestations hilares, ne serait-ce que l'*Amanita muscaria* (folie muscarinienne), qui renferme la muscarine, alcaloïde dont Eugster nous a livré récemment la formule de constitution, et qui, consommée fraîche et en petites quantités, peut produire une agréable sensation qui confine au bien-être contemplatif (j'en ai fait l'expérience en 1923, à Briançon).

J'ajouterai que je suis moins assuré qu'Aldous Huxley de l'inocuité de l'action des substances en cause — aussi bien de la mescaline que des corps renfermés dans les Agarics hallucinatoires (le *Stropharia cubensis* semble d'ailleurs offrir une certaine toxicité) (7). Je reste persuadé que les curanderos mexicains altèrent progressivement leur santé par la répétition de leurs séances cultuelles et de l'ingestion des champignons sacrés qui les accompagne. Quoique incertaine, c'est là encore une donnée qui méritait d'être introduite dans le débat.

Dans cette Note préliminaire, je n'ai eu d'autre intention à mon tour que de contribuer à ouvrir la voie, après d'autres, vers l'étude de phénomènes, dont la schizophrénie est un état extrême, et qui peut permettre de pénétrer les raisons d'ordre chimique auxquelles sont liées les manifestations traduisant cet état. De ces dernières, Henri Michaux a tenté dangereusement de se rapprocher expérimentalement et Aldous Huxley les a comparées à celles que livrerait « l'influence permanente de la mescaline ». Il est permis d'affirmer aujourd'hui, après R. G. Wasson, et après

(6) De historia plantarum Novae Hispaniae, 2, 1790, p. 357, Rome.
(7) R. Heim. — *Loc. cit.*, 242, p. 965, 1956.

les expériences relatées ci-dessus, que ces conclusions peuvent être étendues aux constituants chimiques des champignons hallucinatoires du Mexique, responsables de semblables symptômes (8).

VII

Diagnosis latina (1) *Conocybes siligineoides* Heim (2).

Pileus 1,3-2,3 cm. latus, 0,9-1,9 altus, primum subhemisphaericus, dein conico-campanulatus, nunquam extensus, colore pulchro fulvo aurantiaco rufo, « faunicolor » (K. 106), glaber impolitusque, cum disco vix obscuriore, paulo plus aurantiaco, margine regulariter leviterque crenulato, arcte albido, oris breviter sed clare striatis; hygrophanes.

Stipes longus, gracilis, rigidus, aequalis, haud aut vix ad basim inflatus, 2-4,5 × 0,15 cm., albus pauloque farinosus ad apicem (« colore testae ovi gallinae ») aurantiacus pallidus ad culmen (K 116), clarescens per aetatem, semper ad basim albus; stricte fistulosus; crescens etiam postquam pileus prope finem incrementi invenit.

Lamellae potius distantes spissioresque, subadnexatae, strictae, lamellulis inaequalibus comitatae, concolores (brunneae-fulvae-subaurantiacae).

Caro exilis, dilucida praesertim in pileo, fere sine colore, sapore subdulci, dein vix acrescenti.

Sporae maxime multiformes, (11-)12,5-15(18) × 7-10(-12) × 6-9(-12) µ, ochraceae fulgentes si solae aspiciuntur, obovoides, subtiliter hexagonales aliquando si per latus visae, cum largo germinativo poro non excedenti (1,8 µ), membrana triplici. Basidiae bisporae, sterigmatibus spiriformibus, ingentibus, 5-6 × 3-4,5 µ. Spinae pili metulaeformes exeuntes in sphaerulam 3,4-4 µ diam. Tegumen pileicum crassis piriformibus globulosisque cellulis, 14-16 µ latis. Stipitis tegumen metulaeformibus cellulis.

---

(8) Dans son remarquable ouvrage (*Mushrooms and Toadstools*, Londres, 1953), J. Ramsbottom consacre quelques pages à l'histoire des teonanacatl d'après les documents anciens (pp. 49-51) (*Note additive*).

(1) Mes très sincères remerciements vont à mon ami Georges Becker qui a bien voulu traduire les diagnoses ci-dessus d'après les textes en français que je lui ai transmis.

(2) Voir la brève description française in *Comptes rendus*, 242, pp. 1391-1392, mars 1956, et ci-dessus p. 7.

In vivis truncis arboris ya"nte[2] (*Saurauia* sp.) *dictae, in regione Huautla de Jimenez, praesertim Rancho de Tenango* (*Mexicana Provincia*) *ad finem Junii sextoque die Julii 1955, legerunt R. G. et V. P. Wasson, n*[os] *ma. C, D, DD, M et N.*

Nomen vernaculare : ta' a[3] ya[2] (*3*).

APPENDICE

1°

Chronique scientifique de Roger Heim,
publiée dans le *Figaro Littéraire* du 21 avril 1956.

On sait quel étonnant savoir ont manifesté à l'égard des vertus de diverses plantes, depuis la plus haute antiquité, certains peuples d'Amérique et d'Asie, au premier rang desquels se placèrent les Chichimèques et les Aztèques. L'utilisation de végétaux à effets narcotiques, produisant des hallucinations et des rêves, dont les Indiens du Mexique et particulièrement les guérisseurs ou *curanderos* ont su largement tirer parti, a fait l'objet de relations et de descriptions depuis la conquête espagnole, mais c'est surtout dans ces dernières années que des informations précises sur le rôle de ces végétaux et la signification des cérémonies rituelles qui y étaient attachées ont pu être réunies. Anthropologistes, ethnologues, botanistes et chimistes ont apporté ainsi une contribution majeure à l'étude de toute une série de plantes narcotiques ou toxiques auxquelles se réfèrent les citations anciennes : le *Sophora secundiflora* ou tolesolo, les graines du *Rivea corymbosa* ou ololinqui, plusieurs *Datura*, et surtout le peyotl ou *Lophophora Williamsi* dont la racine renferme une substance, que les chimistes ont appelée mescaline, aux propriétés hallucinogènes exceptionnelles. Celles-ci se manifestent par des visions réjouissantes ou au contraire effroyables, qui durent deux ou trois jours. Les Chichimèques découvrirent les effets de cette plante dans le pays du dieu Mixcoatl et les estimèrent comme on peut apprécier le vin. « Ils s'assemblaient dans la plaine, dansaient nuit et jour, pleuraient abondamment et se purifiaient avec les larmes ruisselant sur leurs visages. » Ces pratiques avaient largement pénétré dans les murs des Mexicains bien avant l'arrivée de Cortès, selon tout le pays nahua, au nord de la vallée de Mexico. Une abondante bibliographie s'y réfère.

Au sud de cette ligne approximative de séparation, dans les pays mazatèque et zapotèque, des pratiques analogues étaient utilisées dans le même but grâce à un champignon aux propriétés pareillement narcotiques et hallucinatoires, appelé *teonanacatl*, c'est-à-dire « la chair de Dieu ». Les Aztèques possédaient leur champignon sacré de même que les Chichimèques connaissaient leur peyotl, et le parallé-

(3) Ce qui veut dire, en mazatèque : *attaché à l'arbre.*

lisme entre les effets des deux plantes était si curieux que des auteurs comme W. Safford, récemment encore, confondaient celles-ci sous le seul nom de l'échinocactus ou peyotl. Ce sont entre autres les travaux d'Evans Schultes qui montrèrent définitivement que cette convergence de propriétés cachait bien la nature respective de végétaux totalement différents, peyotl d'une part, teonanacatl d'autre part. Mais les vieux auteurs l'avaient déjà dit.

Le culte des champignons sacrés du Mexique remonte, en effet, à l'époque précolombienne et les premiers voyageurs espagnols rapportèrent, dès le XVI[e] siècle, quelques indications fragmentaires sur l'usage, par des tribus d'Indiens, Mixtèques et Zapotèques, notamment de la région d'Oaxaca, de champignons dont les effets singuliers étaient utilisés par les devins au cours de cérémonies rituelles. C'est ainsi que F. Bernadino de Sahagún, Francisco Hernández, Jacinto de la Serna, avaient signalé le pouvoir narcotique et enivrant du teonanacatl consommé cru ou sec, les hallucinations étranges, les rêves colorés, accompagnés d'hilarité, d'excitation, ou, au contraire, de torpeur, généralement de bien-être, que son ingestion provoquait, et le parti que tiraient de cet état, durant ces cérémonies, les sorciers aptes alors à dévoiler aux assistants l'avenir et aux volés le lieu de cachette des objets disparus.

En vérité, selon la quantité de champignons absorbée, les effets se manifestaient différemment. A petite dose, ils étaient réputés comme exerçant une action thérapeutique, probablement antirhumatismale; à dose moyenne, ils suscitaient soit un rire inextinguible, soit d'extraordinaires hallucinations; à doses élevées, des symptômes d'intoxication, qui, répétés, pouvaient conduire à l'aliénation, voire au suicide. Ainsi Diego Durán (1578) rappelle qu'en 1502, lors des fêtes du couronnement de Montezuma II, plus d'un Indien ayant consommé des quantités appréciables de teonanacatl succomba aux effets d'une folie dont l'aboutissement fut le suicide : « Une fois les sacrifices terminés et les marches du temple couvertes de sang humain, les spectateurs s'éloignèrent dans le but de manger des champignons crus; cela leur fit perdre les esprits, et, à la fin, ils étaient dans un état pire que s'ils avaient bu beaucoup de vin, à tel point enivrés et insensés que beaucoup se suicidèrent; et, grâce à ces champignons, ils éprouvaient des visions, découvraient l'avenir, et le diable leur parla en cet état. »

Bien entendu, l'Eglise espagnole essaya de déraciner de telles pratiques profanes que les Indiens, même ceux qui avaient embrassé le catholicisme, continuaient à suivre « en invoquant le démon ». Ainsi s'expliquent les altérations dont les cérémonies, de plus en plus secrètes, furent frappées, influencées par l'introduction du culte catholique et par les menaces des conquérants. Les réunions se déroulaient à l'intérieur d'une maison où un autel était dressé, auprès duquel le prêtre donnait aux fidèles le *pulpe* (boisson alcoolique tirée de la fermentation de l'agave), tenant de l'autre main les teonanacatl; la consommation de ceux-ci ne tardait pas à faire tourner les têtes et à préparer le déroulement d'agapes dont les détails ne nous sont parvenus qu'incomplètement.

*
**

Depuis les relations des vieux auteurs, les problèmes que posaient les effets de ces extraordinaires champignons restent enveloppés d'un complet silence. Ce n'est que récemment, vers 1920, que plusieurs ethnologues (R. J. Weitlaner, V. A. Reko, B. Bevan, J. B. Johnson) ont commencé à s'en préoccuper, et c'est à E. Schultes surtout que revient le mérite d'avoir pu retrouver sur place, chez les Mazatèques et les Chinantèques, les survivances des cérémonies précolombiennes. On sait par lui que les devins professionnels livrent, sous l'effet de demi-conscience et de délire provoqué par le teonanacatl, des prédictions étonnantes et des conseils estimés, et qu'ils gagnent leur vie du fruit de cette activité professionnelle. On sait encore que les sensationnelles visions colorées obtenues après l'ingestion d'une quinzaine de champignons crus sont précédées d'« explosions émotionnelles non contrôlées » et d'hilarité, et qu'elles peuvent faire place à un empoisonnement grave, puis à une démence permanente si la dose atteint une cinquantaine de réceptales.

Enfin, Schultes a identifié le champignon à un *Panaeolus* à large distribution géographique, le *Panaeolus sphinctrinus*, croissant sur les bouses de vache dans les prairies de la zone tempérée, en Europe surtout, et venant donc également dans les pâtures des hautes montagnes du Mexique.

Mais cette troublante question n'allait pas tarder à s'enrichir de données nouvelles.

*
**

C'est en 1952 que mon ami, M. R. Gordon Wasson, de New-York, qui rédigeait alors le manuscrit d'un ouvrage sur les origines des termes vernaculaires propres aux champignons et sur le parti qu'on peut tirer de cette documentation dans l'étude comparée de certaines langues, s'intéressa spécialement au problème posé par le teonanacatl. Il fut amené ainsi, en compagnie de sa femme, le D[r] Valentina Pavlovna Wasson, et de sa fille, à organiser plusieurs expéditions chez les Indiens du Mexique dans l'espoir de réunir de nouveaux documents sur ce passionnant problème : en août 1953, M. et M[me] G. Wasson assistèrent aux rites divinatoires en pays mazatèque; en juin 1954, M. Wasson pénétrait chez les Mijes, où il découvrait des pratiques quelque peu différentes; en juin 1955, avec sa femme, revenus en pays mazatèque, ils éprouvaient eux-mêmes, provoquées par l'absorption des champignons sacrés, les manifestations hallucinatoires extraordinaires qu'ils décrivent en détail dans leur remarquable ouvrage, actuellement sous presse. Prolongeant leurs investigations en pays zapotèque, ils assistaient à de nouvelles réunions rituelles à partir d'autres champignons, dont l'un porte le nom de *piule de barda*, c'est-à-dire « narcotique de la couronne d'épines de Jésus-Christ ». Enfin, en 1955 encore, M. Wasson réunissait quelques données sur l'usage de ces champignons, au cœur même de la contrée des Aztèques, sur les flancs du grand volcan, le Popocatepetl. D'autre part, il accumulait sur les cérémonies auxquelles donnaient lieu les effets hallucinogènes du teonanacatl une abondante bibliographie.

Après un voyage entrepris en Amérique centrale et au Mexique, en 1952, à une époque malheureusement peu favorable à la poussée fongique, je n'avais pu me joindre aux voyages de M. et M^me^ Wasson, mais ceux-ci voulurent bien m'adresser l'ensemble des matériaux mycologiques qu'ils avaient recueillis au cours de leurs cinq expéditions, en vue de leur détermination. Le dépouillement de ces échantillons m'a conduit à des identifications qui montrent toute l'ampleur et la complexité des problèmes scientifiques posés par l'existence et l'usage des champignons divinatoires mexicains.

M. et M^me^ Wasson livreront sous peu la primeur de la relation sensationnelle des effets que les teonanacatl leur ont fait éprouver et dont leur livre fournira l'exceptionnelle traduction : pour la première fois des Blancs participaient à cette action et en confirmaient définitivement les symptômes. Je me contenterai aujourd'hui de résumer les observations auxquelles m'a conduit l'étude des matériaux rapportés par les voyages de V. et G. Wasson, telles que je les ai récemment exposées à l'Académie des Sciences.

*
**

Tout d'abord, il est inexact de dire que le seul champignon sacré des Aztèques est un *Panaeolus*. L'ensemble des champignons a effets divinatoires englobe en vérité une dizaine d'espèces différentes parmi lesquelles deux *Panaeolus* (1). Sur les propriétés de ce genre d'agarics, on possède depuis longtemps plusieurs brèves et très incomplète informations. L'une d'elles s'applique à l'ingestion accidentelle de *Panaeolus* par un Londonien qui les avait recueillis à Hyde Park, les confondant avec une espèce comestible; il en résulta une sorte d'ivresse et de déficience, accompagnée d'effets narcotiques et d'une amnésie momentanée : « Il donnait l'impression d'éprouver une grande anxiété, se tenait à peine debout et tanguait comme un homme ivre. » On connaît, d'ailleurs, les symptômes d'une ivresse bien particulière, produite par l'amanite tue-mouches — que j'ai moi-même expérimentalement éprouvée autrefois — et qui conduit à ce qu'on a appelé la folie muscarinienne, caractérisée par une excitation joyeuse se prolongeant, dit-on, par des manifestations érotiques qu'utilisent certaines tribus du Kamtchatka et du Tibet, au cours de cérémonies collectives. Mais l'effet attribué à la muscarine est bien distinct de celui que produisent les *Panaeolus*. De même, nous avons signalé l'action prétendue d'un champignon malgache produisant une excitation hilarante. Ces quelques données conduisent à penser que les champignons à pouvoir hallucinatoire ne sont pas localisés au Mexique, mais nulle part ailleurs ils n'ont donné lieu aux cérémonies dont ce pays reste le théâtre.

Des documents envoyés par M. Gordon Wasson, nous avons tiré la caractérisation de neuf espèces hallucinogènes d'agarics — ou champignons à lamelles — appartenant à quatre genres différents : *Conocybe, Stropharia, Psilocybe* et *Panaeolus*. Il est remarquable que ces quatre groupes génériques, quoique distincts, présentent des affinités

naturelles. Parmi ces champignons, c'est le genre *Psilocybe* qui joue sans doute le rôle essentiel, et c'est à l'une des espèces de ce genre que se rattachent les visions étonnantes ressenties par M. et Mme Wasson, au cours des cérémonies rituelles et nocturnes en pays mazatèque, et les prédictions, confirmées par les événements et peut-être le hasard, qu'un devin mazatèque livra à la famille Wasson en 1954. L'ouvrage de M. et Mme Wasson relatera en détail tous ces faits et analysera les sensations colorées ressenties, qui leur font dire « que le corps semblait avoir été vidé de son âme et celle-ci transférée en un point flottant de l'espace comme une gousse vidée de son contenu ».

Ainsi, les éxpéditions de M. et Mme Wasson et l'étude des matériaux qu'ils ont recueillis, qu'ils ont bien voulu nous envoyer, et que nous avons étudiés, conduisent à des remarques d'un haut intérêt au point de vue psychique, médical, ethnologique et mycologique. Nous ignorons si l'expédition prochaine que nous devons entreprendre avec M. Gordon Wasson conduira à de nouvelles sources de recherches, mais on peut déjà affirmer que des champignons, maintenant caractérisés, déterminent, par leur ingestion à l'état cru ou sec, des symptômes qui peuvent aboutir à un état extrême d'ivresse conduisant à une folie momentanée. Ces faits se révèlent au moment où chimistes et psychiatres se préoccupent de l'origine même de certains cas de folie et de la nature des substances, secrétées par l'organisme humain, qui pourraient les provoquer. Il est donc normal qu'on ait pensé à rechercher d'autres produits susceptibles de neutraliser l'action de ces corps à pouvoir démentiel et de tenter par cette voie de guérir des cas de folie.

Il n'est pas exclu que les champignons hallucinatoires mexicains, dont nous avons réussi, pour trois espèces, au Muséum d'histoire naturelle de Paris, la culture vivante en milieu artificiel à partir des spores, et obtenu la fructification au laboratoire, apportent bientôt leur concours à ces problèmes nouveaux posés par la médecine et la pharmacodynamie. Mais ne pourrait-on souhaiter également, dans l'époque de folie collective traversée actuellement par l'humanité, que quelque autre végétal soit bientôt découvert, qui nous puisse apporter le moyen de redonner aux hommes simplement la raison, qu'ils semblent avoir perdue.

---

(1) Les observations faites après la publication de cet article, en premier lieu celles qui résultent de notre voyage en 1956 dans le pays mazatèque, dont les résultats essentiels sont d'ailleurs consignés dans les Notes ci-avant, m'ont conduit à admettre définitivement que les Indiens n'utilisent aucun *Panaeolus* à des fins divinatoires. Autrement dit, parmi les teonanacatl n'existe aucune espèce de *Panaeolus*. L'affirmation faite à ce propos par R. E. Schultes ne peut être adoptée quoique la détermination des échantillons rapportés par celui-ci au *Panaeolus sphinctrinus* soit exacte. Il est probable que les Indiens ont transmis à Schultes et B. P. Reko des spécimens d'une espèce en vérité non utilisée par eux (*Note additive*).

2°

Chronique scientifique de Roger Heim que le *Figaro Littéraire* doit publier le 28 septembre 1957.

La récente découverte des champignons divinatoires utilisés par les Indiens du Mexique central et méridional depuis l'époque précortésienne, leur identification précise, faite par nous-même, la confirmation expérimentale de leurs propriétés hallucinogènes réalisée par M. R. G. Wasson et Mme V. P. Wasson chez les Indiens, puis par nous au Mexique et à Paris, enfin le récent congrès mondial de la psychiatrie ont conduit certains chroniqueurs à reprendre contact avec les alcaloïdes extraits respectivement de l'ergot de seigle et du cactus peyotl dont les effets, comparables à ceux des Agarics teonanacatl mexicains, ont préoccupé successivement chimistes, physiologistes, médecins et psychiatres. Elles nous autorisent à rappeler ici l'histoire de la découverte par Lewin (1888), Heffter (1894), Kauder (1899) des alcaloïdes du peyotl, et, récemment (1943-1955), par Stoll et ses collaborateurs, à Bâle, des principes actifs de l'ergot, et à établir un parallélisme entre ces effets et ceux des teonanacatl d'autre part. Nous nous entretiendrons aujourd'hui de l'ergot et de l'ergotisme.

C'est au XVIe siècle que l'ergotisme, affection convulsive provoquée par l'absorption de farine de seigle ou de blé provenant d'épis attaqués par un champignon, le *Claviceps purpurea*, a livré ses premières grandes manifestations collectives, principalement en Allemagne où les professeurs de la Faculté de Marbourg les ont décrites avec beaucoup de détails dès 1595. Mais déjà, au Xe siècle, et après, les chroniqueurs avaient fait allusion à de telles épidémies, en France et ailleurs, où les troubles convulsifs, la gangrène sèche et mutilante des extrémités, l'ivresse, les rêves effrayants, la pâleur livide des patients étaient mis en évidence. La constitution de l'Ordre de Saint-Antoine résulte du désir de porter remède à une telle affection. Les populations désormais appliqueront des dénominations frappantes à cette grave maladie : feu sacré, mal des ardents, mal des Solognotes, feu de Saint-Antoine, tandis que les médecins la désigneront sous le terme de raphanie.

Trois périodes successives de méfaits caractérisent le syndrome tel qu'il a été décrit en Allemagne. Tout d'abord, un fourmillement, une contracture ou une extension des doigts qui peut s'étendre aux articulations importantes, dont la rigidité n'est rompue qu'au prix de vives douleurs. La sensibilité apparaît en même temps profondément altérée, et les troubles intellectuels peu à peu s'accentuent, sous forme de manie, de mélancolie, d'accès de vive et bruyante excitation, parfois dangereux, liés à l'apparition de visions et d'hallucinations. De telles crises peuvent durer plusieurs heures, et se répéter

pendant quatre à cinq semaines. Elles se prolongent par une période de cachexie, marquée par un affaiblissement du système nerveux, qui peut se révéler irrémédiable.

Au cours du XVIII[e] siècle, l'épidémie s'étend à une grande partie de l'Europe centrale (Suisse, Pologne, Prusse, Russie) et occidentale (Scandinavie, Hollande); en France, elle se montre plus particulièrement aux environs de Bordeaux, dans la vallée de la Loire, l'Orléanais, la Sologne, le Blaisois. Au XIX[e] siècle, elle éclate en Belgique, frappant successivement les détenus des prisons de Bruxelles, de Namur et de Gand.

Le rapport entre la maladie et le parasite fongique est de mieux en mieux établi, et l'apparition de ce dernier liée plus spécialement aux influences météoriques, propres aux saisons humides et chaudes. En même temps, d'autres symptômes et d'autres formes cliniques sont précisés : les accidents gangréneux, l'alternance des sensations de chaleur brûlante et de froid glacial aux extrémités, les hallucinations visuelles mobiles et colorées et les troubles des sens, entre autres l'affaiblissement de l'odorat et de la vue, enfin les altérations de l'intellect lui-même : perte de conscience, délire conduisant aux actes délictueux.

C'est au siècle dernier que l'analyse physiologique du syndrome a pu notablement avancer, l'action toxique paraissant s'exercer surtout sur les fibres lisses, sur la moelle (Brown-Sequard), sur l'encéphale. Mais en même temps la complexité du problème se révélait dans la diversité des symptômes, deux formes assez distinctes caractérisant d'une part les épidémies à syndrome spasmodique d'Europe centrale — contractures, convulsions et délires —, d'autre part celles à syndrome nécrosique de notre pays — brûlures, gangrènes sèches. A tel point que certains auteurs (L. Colin) se sont refusés à identifier exactement ces respectives manifestations, voire leurs causes. On en est arrivé ainsi à supposer même que des organismes divers, associés à l'ergot, étaient cause des modifications constatées. Comme toujours, le mot de la fin ne pouvait être livré que par l'analyse chimique rigoureuse. Il appartenait à l'école suisse de Rothlin à Bâle, à W. A. Stoll et ses collaborateurs (notamment A. Hofmann), d'approfondir le problème par la découverte remarquable à laquelle sont associés leurs noms : celle des douze alcaloïdes contenus dans l'ergot. La multiplicité de ces corps, les transformations qu'ils sont susceptibles de subir, voire leur destruction, la diversité de leurs propriétés pharmacodynamiques permettent de supposer que résident, au moins en partie, dans ces modifications d'ordre chimique les raisons de celles, fort variées, dont les symptômes ressentis par les patients sont le siège.

C'est surtout sur ces constatations que se sont appuyés ceux qui ont voulu découvrir dans la grave intoxication alimentaire de Pont-Saint-Esprit (août 1951), survenue à la suite d'ingestion de pain toxique, et

qui atteignit 230 personnes dont plusieurs succombèrent, les suites d'un empoisonnement produit par l'ergot des céréales. Quand on étudie les résultats des travaux publiés par les experts, et notamment les remarquables rapports du Professeur Gaston Giraud, de Hugues Latour, et de leurs collaborateurs, on conçoit les raisons de la prudence manifestée par ceux-ci quand il s'est agi de comparer les multiples et divers symptômes signalés chez les intoxiqués de Pont-Saint-Esprit avec ceux que détermine l'ergot. On est naturellement tenté d'établir ce rapprochement quand on retient les indices communs : sensations de brûlures, euphorie béate, hallucinations visuelles aboutissant à des scènes terrifiantes, entraînant même des réactions de fuite, voire des défenestrations, certaines de ces visions apparaissant éclatantes dans leurs couleurs, simulant notamment des flammes, enfin, rarement, gangrène des extrémités. Certes, on conçoit l'entraînement de l'opinion vers l'adoption d'une thèse basée sur des probabilités aussi perceptibles. Il faut l'objectivité résolue d'un homme de science dénué de passion pour conclure par le doute, et même se refuser à admettre que l'ergot du seigle — qui attaque d'ailleurs de nombreuses autres graminées — ait été le coupable à Pont-Saint-Esprit. Parce que les phénomènes observés se retrouvent en partie dans bien d'autres syndromes liés à l'existence d'alcaloïdes ou de principes divers : la mescaline du peyotl, le chanvre indien, voire l'alcool, quoique agissant par l'intervention de substances bien différentes, provoquent aussi quelques-unes des manifestations signalées à Pont-Saint-Esprit, et dont les acteurs involontaires traduisaient d'ailleurs différemment, selon chacun, les actions. C'est sur cette diversité liée à la nature propre, au tempérament, au capital génétique mental de l'individu, que nous insisterons dans les chroniques que nous consacrerons à ces questions, et l'on sait déjà tout ce que la psychiatrie s'efforce de tirer des alcaloïdes hallucinogènes, aussi bien de la diéthylamide de l'acide d-lysergique (le L S D. 25) qui est le noyau spécifique des alcaloïdes de l'ergot de seigle, que de la mescaline qui constitue l'un des alcaloïdes du peyotl, enfin, bientôt, des corps auxquels sont dues les remarquables hallucinations produites par les Psilocybes et par le Strophaire hallucinogènes du Mexique. Reste à savoir si les espoirs thérapeutiques exprimés par certains méritent, dans l'état actuel des recherches, d'être confirmés.

La découverte du L S D. 25 a provoqué de multiples travaux aussi bien dans le domaine chimique, pharmacodynamique, que psychiatrique, mais rien ne pourrait mieux traduire tout d'abord les curieux phénomènes provoqués par ce corps que la narration première du chimiste A. Hofmann, de Bâle, qui découvrit forfuitement la nature essentielle des manifestations en question.

C'est en avril 1943 que ce dernier, resté en contact dans son laboratoire avec le produit ergotique qu'il avait extrait, éprouva rapide-

ment cette action. En fermant les yeux, il vit défiler « un chapelet ininterrompu d'images fantastiques, d'un relief et d'une richesse de coloration extraordinaires ». Il rentre à son domicile sur sa bicyclette et sent le danger de ce circuit, alors que la notion de coordination motrice lui échappe. Bientôt après, ce seront les troubles de la perception, de la pensée, de l'affectivité, qui se manifesteront. L'appréciation de la durée s'altère, la notion de temps se perd. L'acuité d'attention, la capacité de concentration diminuent. Se succèdent l'euphorie, l'exubérance, les accès d'hilarité, et, d'autre part, la dépression et l'angoisse. Peu à peu naît « une curieuse sensation de dépersonnalisation ou de dédoublement ». « On a l'impression de planer au-dessus de son propre corps. » Nous verrons dans une prochaine chronique les similitudes très étroites de ces symptômes avec ceux que provoquent d'une part la mescaline, d'autre part les teonanacatl, quoique les premiers s'appliquent à une richesse moindre de phantasmes, mais sans doute à un état d'euphorie et d'hilarité plus manifeste qu'avec le peyotl.

On conçoit déjà pourquoi les psychiatres ont essayé de tirer parti de tels effets en appliquant ceux-ci à des schizophrènes. On sait qu'une dose excessive de mescaline conduit à un état véritable de schizophrénie — Henri Michaux en a fait la dangereuse expérience — et l'on sait qu'Aldous Huxley a comparé certaines manifestations de la folie à celles que livrerait « l'influence permanente de la mescaline ».

Les essais d'absorption de L S D. 25 réalisés sur les schizophrènes permettent, par les réactions psychologiques auxquelles ils conduisent, de mieux mesurer l'abord psychothérapique du malade mental. Le sujet saura transcrire souvent, en effet, les troubles perceptuels que la drogue déclanche dans le domaine visuel; ce seront des hallucinations, des altérations des lignes, des volumes, des couleurs. L'observateur notera de son côté les modifications du caractère, les altérations du comportement et de l'humeur. Il reliera certaines sensations physiques du patient à des symptômes touchant à la sentimentalité. Il s'efforcera de mesurer les effets antagonistes que quelques substances, comme la sérotonine, semblent exercer sur le L S D 25.

La conclusion, nous l'attendons avec attention, peut-être avec une certaine nuance de scepticisme. Peut-on certifier que l'ivresse produite par le L S D. 25 — ou par la mescaline, ou par les substances qui seront bientôt isolées des Agarics du Mexique — présente des particularités très différentes de celles que ces mêmes alcaloïdes provoquent chez des êtres considérés comme normaux, et pourra-t-on en tirer des éléments positifs autorisant un diagnostic d'une affection psychiatrique? L'affirmation des psychiatres repose sur ce fait que les troubles provoqués habituellement par de telles drogues sur des hommes normaux semblent assimilables aux syndromes mentaux

que revèlent certains états schizophréniques. En tout cas, la comparaison paraît valable si l'on admet que les perturbations d'ordre psychique dont l'organisme est le siège sont sous la dépendance de mécanismes chimiques. Il semble bien que certaines substances qui jouent un rôle essentiel dans le métabolisme cérébral, comme la sérotonine, grand médiateur chimique de la fonction nerveuse, soient modifiées dans leur action par les alcaloïdes hallucinogènes. D'autre part, on sait déjà stopper l'effet du L S D. 25 ou de la mescaline par l'intervention antihallucinatoire de certaines substances, comme la chlorpromazine, qui arrête les hallucinations et réduit l'angoisse, expérimentalement provoquées. On en arrive ainsi à introduire l'hypothèse d'un mécanisme enzymatique qui, dans le cerveau, agirait sur le métabolisme de l'adrénaline, dont un produit de décomposition, l'adrénochrome, agit dans le même sens que les alcaloïdes hallucinatoires, provoquant des symptômes en partie identiques. Enfin, certains croient découvrir la raison de cette même propriété, propre pareillement à ces corps extraits, dans leur commune structure indolique. Ici encore, à la nature chimique resterait liée l'action pharmacodynamique, et par conséquent à l'intervention de phénomènes chimiques le déclenchement des manifestations schizophréniques, d'où l'espérance que d'autres interventions d'ordre chimique, dont l'homme deviendrait maître — et que l'expérience lysergique, mescalinique et « psylocybinique » préparerait —, permettront un jour de guérir les psychoses.

Je sais bien que certains esprits lucides me diront que le fossé entre l'homme considéré comme normal et le névropathe est peut-être difficile à situer et que trop d'exemples nous sont venus depuis quelques décennies confirmer cette constatation que la folie des hommes n'épargne que les sages.

*
**

N. B. — A l'ensemble des Notes ci-dessus s'ajoutera bientôt la publication dans les *Archives du Muséum*, en collaboration avec M. R. G. et Madame V. P. Wasson pour la partie ethnologique, avec le concours de M. R. Cailleux pour l'aspect cultural, du Mémoire illustré qui livrera le détail de la documentation relative aux problèmes que pose l'étude des Agarics hallucinogènes du Mexique.

Sur un cas d'empoisonnement mortel causé au Mexique par l'Amanita bisporigera Atk.

Par Roger HEIM (Paris)

(Pl. IV)

Au cours de notre séjour dans le pays mazatèque, en juillet 1956, quand j'accompagnais mon ami M. R. Gordon Wasson, de New-York, à la poursuite de nos communes investigations sur les Agarics hallucinogènes utilisés par les Indiens, nous avons pu réunir quelques indications sur un empoisonnement mortel et collectif causé dans la région de Huautla de Jiménez par une Amanite du groupe *phalloides*.

La relation concernant cette intoxication nous a été transmise par le Dr Guerra Beltran, installé depuis peu dans ce petit village mazatèque où il pratique avec zèle et compétence la médecine.

Grâce à son intervention, il nous a été possible d'interroger le seul rescapé de ce dramatique événement, Hermenegildo Mendoza, un Indien d'une quarantaine d'années habitant le Rancho del Paraiso, près de San Antonio, petit hameau situé sur un territoire mouvementé que traverse, en une vallée profondément encaissée, bordée de cascades zébrées de lianes, le rio Huautla avant sa jonction avec le rio Pilola. Ce lieu, à 2 heures du village de Huautla par mulet, à une altitude de 1.350 m. environ, se trouve approximativement à la limite des terres chaudes et des terres froides, dans une région de culture du caféier et de la canne à sucre, dont les plantations circonscrivent les cases au long des pentes accusées de la montagne.

C'est à 9 heures du matin, par un certain lundi de juillet 1955, que Mendoza, sa femme et ses trois enfants consommèrent quelques exemplaires du champignon, recueilli sous les *Coffea*, mais non loin de chênes, aux alentours mêmes du rancho. Les enfants ressentirent, les premiers, des symptômes douloureux dans la nuit qui suivit, vers minuit, soit 15 heures après l'absorption. A l'aube du mardi, donc environ 20 heures après l'ingestion,

la señora, puis, vers 6 heures du matin, Mendoza lui-même, éprouvèrent à leur tour des vomissements pénibles, suivis d'une diarrhée abondante et bientôt de violentes douleurs épigastriques. Ces manifestations s'aggravèrent à tel point que la femme parut perdre la raison, manifestant un véritable délire. Enceinte de cinq mois, elle fut la proie d'une hémorragie sévère, qui aboutit à un avortement, tandis que des signes d'attaque hépatique se révélaient par un ictère accentué que traduisait notamment la teinte jaune des oreilles.

Les décès se succédèrent; l'un des enfants le jeudi, les deux autres le vendredi, succombèrent les premiers; la femme mourut le dimanche, c'est-à-dire près d'une semaine après la consommation du plat fatal, malgré l'intervention du Dr G. Beltran, prévenu trop tard. Cependant, les injections de sérum physiologique, que celui-ci prodigua fort heureusement et à haute dose à Mendoza, devaient sauver ce dernier, qui, durant trois mois, se plaignit de douleurs intermittentes à l'estomac. Sa santé, encore aujourd'hui éprouvée, ne se rétablit que lentement et probablement à tout jamais incomplètement.

Il est encore à noter que le médecin observa une dilatation notable de la pupille et un état typique de déshydratation chez les patients.

Malgré l'insuffisance des indications réunies au cours de notre enquête, l'intoxication se rattache donc indiscutablement au syndrome phalloïdien.

Nous avons pu nous rendre sur le lieu même de la récolte, où malheureusement il nous fut impossible, en raison des conditions météoriques du moment, de retrouver des échantillons appartenant à l'espèce incriminée. Cependant, Mendoza nous en fit une description que des croquis réalisés sous ses yeux lui permirent de préciser. Ces indications m'ont conduit à supposer qu'il s'agissait d'un empoisonnement produit par l'*Amanita verna* ou quelqu'autre espèce voisine et de couleur blanche, du groupe *phalloides* en tout cas. Cependant, mes investigations dans le pays mazatèque, notamment dans les chênaies d'altitude, ne m'ont pas conduit à découvrir l'une de ces formes. Ce n'est qu'un peu plus tard, le 26 juillet 1956, au cours d'une excursion faite avec notre ami, M. Guy Stresser-Péan, au nord d'Oaxaca, à 50 km. environ de cette ville sur la route de Mexico, dans une chênaie située près de Tejotepec, vers 2.200-2.250 m. d'altitude, qu'à plusieurs reprises nous pûmes recueillir l'Amanite, proche de *verna* et de

virosa, dont les caractères physionomiques coïncident parfaitement avec la description orale faite par Mendoza.

Ainsi, la découverte de cette Amanite mexicaine, appartenant au groupe *phalloides*, permet de projeter ici une très vraisemblable lumière sur la cause précise de cet empoisonnement tragique.

Notre champignon d'Oaxaca se rattache sans nul doute à l'*Amanita bisporigera* Atkinson, également proche des deux satellites spécifiques de la Phalloïde européenne : *verna*, propre à la fois à l'Europe et à l'Amérique du Nord, et *virosa*, non rare en Europe, très peu répandue en Amérique boréale. Mais il convient tout d'abord d'essayer de clarifier un problème taxinomique fort embrouillé.

Le champignon, décrit par Atkinson, d'abord sous le nom de *verna* (1901), transcrit sous celui de *bisporigera* comme *nomen nudum* par E. A. White (1905), adopté sous cette même appellation par C. H. Lewis dans une note où la diagnose princeps d'Atkinson est introduite (1906), confondu par Murrill avec une prétendue *phalloides* qui n'existe d'ailleurs pas en Amérique (1913), fut définitivement précisé par Atkinson lui-même comme *bisporigera* (1918), nom encore admis par C. H. Kauffman (1918), par G. W. Martin (1926) qui considère à juste titre que l'habitus du champignon, plus grêle, constitue un indice plus important pour sa caractérisation spécifique que la nature bispore de ses basides. Coker l'a séparé sous la désignation d'*Amanita verna* var. *bisporigera* (1917). (Les confusions dont les Amanites américaines du groupe *phalloides* sont le siège se révèlent encore dans l'affirmation de Murrill qui écrit : « The spores of *verna* are globose » (1945), alors que le caractère microscopique essentiel de cette espèce réside au contraire dans la non-globulosité des spores, nettement ellipsoïdes; la précédente inexactitude conduit évidemment cet auteur américain à décrire comme nouvelles des espèces physionomiquement identiques à *verna* et qui en différeraient par les spores allongées!). Quant aux mentions de l'*Am. bisporigera*, elles n'apparaissent que rarement — parfois avec doute — dans les relevés américains (Maine, Mississipi, Ithaca, Chapel Hill, Great Smoky Mountain National Forest) — ce qui s'explique peut-être par les confusions avec *verna* —, et Kiki Freret Cook (1954), dans une étude parue dans *Mycologia*, sur la toxicité des

Amanites pour les porcs de Guinée, ne la mentionne même pas. Ajoutons que Sanshi Imai (1938), signalant ou confirmant l'existence de *phalloides, virosa* et *verna* au Japon, identifie *bisporigera* à cette dernière, à tort lui aussi.

C'est au mycologue français E. J. Gilbert qu'il appartenait, dans son excellente monographie des Amanites (1941), de livrer quelques commentaires quasi définitifs à propos du champignon qu'Atkinson avait eu le mérite de caractériser. Il oppose cette Amanite à l'*Am. verna* f. *magnivelaris* « avec laquelle on l'a longtemps confondue, ...les auteurs ayant tendance à en faire une forme génétique, à basides bispores, de l'*Am. verna*... En réalité, les affinités morphologiques de l'*Am. bisporigera* avec la *virosa* d'Europe sont évidente ».

Les caractères différentiels de cette Amanite, parfaitement mis en évidence par E. J. Gilbert, ne me permettent pas de douter de son exacte position spécifique. La description et la planche faites ci-après grâce aux quelques échantillons recueillis sur place — la plupart en parfait état —, le démontrent.

Cependant, mes propres remarques m'incitent à quelques déductions. La particularité la plus nette qui ait été assignée à l'*Am. bisporigera* concerne les basides bispores dont les caractères caryologiques ont été étudiés par C. E. Lewis, qui signale l'existence des deux divisions nucléaires habituelles et de 4 noyaux dont 2 demeurent dans la partie centrale de la baside (1906) (cet auteur ne semble avoir remarqué que des basides bispores). Quand Gilbert signale qu'une étroite parenté avec *verna* est à rejeter étant donné que cette dernière « a toujours les basides tétraspores », cette affirmation mérite d'être réduite à une signification moins absolue : elle fait état de la prétendue constance des basides bispores dans la Printanière-type américaine alors que certaines basides, très rares il est vrai, s'y montrent également bispores (W. C. Coker). D'autre part, j'ai pu m'assurer que si ces organes se révèlent généralement bispores dans *bisporigera,* comme l'a remarqué Lewis, il apparaît, dans cette forme, un faible mais net pourcentage de trispores et de monospores; il est vrai que je n'ai observé aucune baside tétraspore. En vérité, les caractères physionomiques restent les plus distincts pour l'une comme pour l'autre des trois espèces, voisines mais bien différentes : *verna, virosa, bisporigera.*

La symétrie parfaite du chapeau par rapport à l'axe pédiculaire et l'absence de mèches érigées sur le pied rapprochent cette der-

nière de l'*Am. verna*, la couleur crème aurore de l'umbo ne contredit pas cette intimité apparente, et c'est à celle-ci que je m'étais rallié sur le terrain, le profil semblant éloigner le champignon de la Vireuse, si typiquement caractérisée au contraire par les deux indices de l'asymétrie du chapeau, toujours déjeté d'un côté, et du pied fortement pelucheux. Cependant, des caractères communs au *virosa* et au *bisporigera* se retrouvent d'autre part : mêmes spores globuleuses, même pied relativement élancé (la croissance de celui-ci est plus rapide que celle du chapeau) et plein, chair piléique mince, voire pelliculaire, bulbe largement utriforme auquel est adnée fortement la volve. Avec *verna*, certes, l'espèce mexicaine offre encore les particularités d'une égale appétence pour les régions tempérées chaudes : l'espèce de Bulliard est assez commune en France et en Europe méridionales, en Afrique du Nord où *virosa* est inconnue; elle n'existe pas en Scandinavie, mais se montre fréquemment en Amérique du Nord, surtout semble-t-il dans le sud des Etats-Unis. Cependant, les spores, certes variables, mais jamais globuleuses et le plus souvent ellipsoïdes de *verna*, sa taille plus grande — du moins en général —, sa silhouette plus trapue, le chapeau relativement plus large, plus puissant, à chair plus épaisse, conduisent finalement à l'éloigner quelque peu de l'espèce mexicaine, propre aussi aux Etats-Unis.

Les aquarelles de l'*Amanita virosa*, dues à A. Bessin, notamment celle reproduite par Gilbert (Pl. 43), montre un pied et un bulbe si exactement concordants avec ceux du *bisporigera*, dont on possède une excellente planche publiée dans le même ouvrage (Pl. 44), dessinée par Jakob Lange, que ces conclusions paraissent véritablement bien fondées. Cependant, l'éminent mycologue danois écrivait après son voyage aux Etats-Unis : « Also the Europeen *Amanita virosa* has a parallel form *A. bisporigera*, which differs from *A. virosa* by its much smaller dimensions and particularly in its two-spored basida. It is also very close to *A. verna*, which species seems to be common in America ». C'est évidemment là l'opinion générale des mycologues américains (v. aussi L. C. C. Krieger).

Ajoutons que l'odeur de rose fanée, tout au début de la décomposition, notée pour l'Amanite mexicaine, correspond exactement à celle que j'ai ainsi définie chez l'Amanite phalloïde d'Europe. Il est encore à noter que sur les exemplaires adultes, le chapeau est marqué de stries, brèves mais régulières, quoique l'amyloïdité des spores soit fort nette. Cette observation tend à limiter la

signification de la très curieuse correspondance qui a été énoncée par Gilbert et Kühner pour les Amanites d'Europe entre la non-amyloïdité de la spore et la striation de la marge piléïque. Nous avons déjà signalé l'exception partielle — et d'ailleurs inconstante — présentée à cet égard par l'*Amanita Eliae*.

En conclusion, la brève étude ci-dessus met en évidence le très vraisemblable pouvoir mortel de l'*Amanita bisporigera*, dont elle signale l'existence au Mexique en même temps que ses particularités qui la rapprochent mieux de *virosa* que de *verna*, conformément au point de vue de E. J. Gilbert, contrairement à celui des mycologues des Etats-Unis. Dans notre traité des Champignons d'Europe (1957), nous avions incidemment signalé cette intoxication mortelle — qui n'est pas la seule au Mexique — en rapprochant le champignon coupable de l'*Am. verna*. Nous savons aujourd'hui son identité précise et définitive : l'Amanite d'Atkinson, dans le groupe *phalloides*, est plus proche de *virosa* que de toute autre espèce du genre.

Il convient encore d'appeler l'attention sur une confusion grave qui peut, en Amérique centrale, se produire entre l'*Am. bisporigera*, mortelle et rare, et l'*Am. gemmata*, comestible et commune dans les forêts de chênes du Mexique central et méridional, et qui appartient à un tout autre groupe. Cette dernière Amanite montre un chapeau relativement clair, de teinte à peine plus vive que le précédent. On la reconnaît à sa marge plus nettement et plus longuement striée, aux larges écailles qui subsistent sur le chapeau (elles sont plus rares, généralement inexistantes, sur celui du *bisporigera*), à l'absence totale d'odeur, à sa chair plus épaisse, ses dimensions plus grandes en général quoiqu'elles restent assez faibles en moyenne, voire relativement petites, enfin, et surtout, à ses spores ovales et privées de toute amyloïdité, mesurant 10,3-12,6(-15) × 6,3-7,6(-8,8) µ (échantillons de Jaitepec). Nous l'avons récoltée une dizaine de fois, en pays mazatèque sur le sol des chênaies d'altitude de la région de Huautla de Jiménez, en pays chatino aux environs de Jaitepec. Nous l'avons retrouvée, au marché de Toluca (près de Tenango), à 65 km. au nord de Mexico où les Indiens la vendent et la consomment, sous le nom de *Xical blanco*. Certes, l'espèce *gemmata* du Mexique n'est pas non plus exactement le *gemmata* de chez nous, propre aux pins et à volve plus puissante, mais on sait combien l'habitat et les appétences biotiques des Macromycètes de la flore mexicaine diffèrent de celles des nôtres, pour la même espèce : l'*Amanita*

Caesarea, par exemple, propre à la chênaie en France, ne vient que sous les pins, et à haute altitude, dans le pays aztèque; de même, l'*Amanita gemmata* semble voir inverser, au Mexique et en France respectivement, sa localisation.

Ces dernières remarques rejoignent l'opinion que l'on peut adopter quant à la nature spécifique des Amanites nord-américaines du groupe *phalloides*. Sans m'étendre ici sur ce chapitre, il reste à signaler que ni le *phalloides*, ni le *verna*, ni même le *virosa* d'Europe n'existent, probablement, en Amérique du Nord. Les formes que les mycologues américains nomment *phalloides* correspondent en général au *brunnescens* Atk., leur *verna* de grande taille, très robuste, à laquelle Gilbert attribue la désignation de *verna* f. *magnivelaris* Coker, semble, en vérité, une variété luxuriante de la Phalloïde blanche, leur *verna* de petite taille est le *bisporigera* Atk., qui représente le groupe *virosa* dans la partie septentrionale et centrale du continent américain, où rien ne nous permet de supposer que le *virosa* tétraspore européen se retrouve.

Quoi qu'il en soit, cette Note ajoute une quatrième espèce au lot phalloïdien des Amanites mortelles de l'hémisphère boréal, et elle en précise une extension atteignant les confins des régions subtropicales, prouvant ainsi la large amplitude de répartition des Amanites mortelles du groupe *phalloides* à travers toutes les régions tempérées boréales.

Description

Champignon entièrement blanc, nuancé délicatement d'ivoire, de citrin très pâle, de carné sale et d'aurore clair.

Chapeau de 3,5 à 4 cm. de diamètre, atteignant parfois 5,5 cm., d'abord globuleux, puis largement umboné, au profil obtusément triangulaire, jamais aplani, *symétrique par rapport à l'axe pédiculaire longitudinal*, à marge rabattue, longtemps *subinvolutée; blanc nuancé d'ivoire* (K. 0171), *crème aurore sur l'umbo* (K. 128 C), à revêtement glabre, non visqueux ni vergeté, à peine viscidule par l'humidité; blanc pur, puis très subtilement citrin et à la fin *brièvement strié* sur la marge, à chair pelliculaire.

Stipe raide, droit, *relativement élancé*, allant en s'élargissant régulièrement vers la base, de 6-11,5 cm. de hauteur sur 0,6-0,7 cm. à l'insertion supérieure et 1,2-2,5 cm. à l'extrémité supérieure du bulbe, qui est largement ovoïde, subglobuleux et atteint 3,5 cm. de large; lisse, *non pelucheux*, parfois marqué de scrobi-

cules allongées ou de stries longitudinales correspondant à *sa nature fibreuse*, blanc, *plein*. Anneau blanc, à la fois *très développé, mais mince et fragile*, parfois en collerette évasée, descendante, membraneuse, régulièrement striée, parfois incomplet, apprimé, peu visible, soit entièrement appendiculé autour du chapeau, où il subsiste en larges lambeaux. Volve *robuste*, engainante, asymétrique, lobée, rappelant celle d'une Volvaire, blanche, apprimée sur le bulbe.

Lamelles et lamellules moyennement larges, arrondies aux extrémités, assez épaisses, libres, longtemps ondulées, d'un ivoire carné plus marqué sur l'arête qui est presqu'entière, à peine floconneuse.

Chair blanche très mince dans le chapeau, fibreuse dans le stipe, insipide, agréable au goût, inodore sur le frais mais acquérant vite, au début de la décrépitude, une *odeur caractéristique de rose fanée*.

Basides la plupart bispores, parfois trispores, ou monospores, jamais (?) tétraspores, 25-38 μ (y compris les stérigmates) × 9-12 μ, piriformes-allongées, rétrécies fortement vers la base, à longs stérigmates aigus (5,5-8 μ) et étroits, souvent insérés auprès du sommet géométrique et relativement proches l'un de l'autre.

Spores presque exactement *globuleuses*, de 8,5-10,2 μ de diamètre (1), à appendice hilaire proéminent, hyalines, à membrane *fortement amyloïde* ainsi que diverses inclusions cytoplasmiques, guttulaires ou allongées.

Dans les bois de chênes, sur pentes exposées au midi, sur sol parmi la couverture herbacée, au voisinage de Tejotepec, à 50 km. environ au nord d'Oaxaca, près de la route allant à Mexico, le 26 juillet 1956 (n°s 111, 111 *bis*, leg. R. Heim et G. Stresser-Péan), et très probablement çà et là dans le Mexique central.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

(1) G. F. Atkinson. — Studies American Fungi. Mushrooms. Fig. 61, 1901; in *Memoirs Torrey Botan. Club*, 17, p. 246, 1918.
(2) W. C. Coker. — The Amanitas of the eastern United States. *Journ. Elisha Mitchell Scient. Soc.*, 33, 1-2, p. 32, Pl. 16, 1917.
(3) E. J. Gilbert. — Amanitaceae. II, p. 327, Pl. 44, 1941.
(4) Roger Heim. — Les Champignons d'Europe. II, p. 437, 1957.

(1) 8,5 × 8,1; 9 × 8,4; 9,8 × 8,6; 10,2 × 9,8, etc.

(5) C. H. Kauffman. — The Agaricaceae Michigan, p. 603, 1918.
(6) Louis C. C. Krieger. — A popular guide to the higher Fungi, p. 245, fig. 37, 1934.
(7) Charles E. Lewis. — The basidium of *Amanita bisporigera. The Botan. Gazette*, 41, p. 348, fig., 1906.
(8) G. W. Martin. — Some Amanitas from Eastern Iowa. *Proceed. Iowa Acad. of Science*, 32, p. 209, fig. phot. 3, 1925 (1926).
(9) W. A. Murrill. — in *Mycologia*, 5, p. 74, 1913; 37, p. 270, 1945.

LÉGENDE DE LA PLANCHE IV

Amanita bisporigera Atk. : échantillons recueillis dans une chênaie près de Tejotepec, vers 2.200-2.250 m. d'altitude, au nord d'Oaxaca (*gr. nat.*).

En haut, à droite, basides (× 1.000).

En bas, à gauche, basidiospores (× 2.000).
Roger Heim pinxit (aquarelle prise sur le frais).

Vie saprophytique, parasitisme et mycoses de l'homme

Par Henri E. SAËZ (Lyon)

■

Quelques auteurs (1) ont récemment attiré l'attention sur les diagnostics de mycoses que l'on pourrait qualifier d'abusifs, diagnostics basés trop souvent sur le seul isolement d'un champignon qu'on suppose pathogène et auquel on attribue, trop facilement parfois, la genèse des troubles observés chez le malade. Or les Micromycètes sont des organismes qui végètent très fréquemment à l'état saprophyte dans la nature, chez l'animal ou même chez l'homme. Le problème se pose donc de savoir si, et dans quelles circonstances, tout champignon saprophyte peut devenir pathogène pour l'homme.

Les conditions de la vie saprophyte.

Rappelons que les mycoses humaines ont parfois, telles les candidoses, une origine *autogène :* on sait que le *Candida albicans* peut être isolé chez l'homme apparemment sain (2) et devenir pathogène dans certaines conditions; cette levure est très rarement rencontrée dans la nature (Negroni, Di Menna). Le plus souvent l'origine des mycoses est *exogène* et résulte :

soit du contage d'homme à homme, rare dans les affections fongiques : le *Microsporum audouini,* espèce très adaptée à l'homme, peut causer des épidémies de teignes microsporiques dans les communautés d'enfants ;

soit du contact avec les animaux, qui peuvent transmettre à l'homme de nombreuses espèces de dermatophytes : *Microsporum canis, Trichophyton mentagrophytes;*

toutefois, l'origine tellurique est la règle dans la majorité des mycoses : Aspergillose, Histoplasmose, Coccidioidomycose. Les animaux, que l'on considérait autrefois comme un important réservoir de virus, semblent pâtir, au même titre que l'homme, d'une semblable contamination tellurique. A l'exclusion des espèces non cultivables (*Rhinosporidium seeberi, Malassezia furfur,*

Nocardia tenuis et *N. minutissima*) et de la plupart des dermatophytes (sauf les *Microsporum gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes* et sa variété *discoides*) les espèces pathogènes ont été trouvées dans la nature par de nombreux chercheurs : Lurie, Borok, Floch, André, Ajello, Lazarus, Emmons, Egeberg, Ely (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10).

Que le champignon, à l'état saprophyte, vive chez l'homme ou se développe dans la nature, il fait partie d'une flore soumise à des facteurs très variés :

Chez l'homme et chez l'animal, les études écologiques sont encore trop fragmentaires; il ressort cependant que la flore d'un individu est conditionnée par :

l'alimentation,

la période de l'année où l'on se trouve,

l'espèce de l'hôte,

les états physiologiques et pathologiques de l'hôte,

les parties de l'individu considérées : flore digestive, flore bronchique, flore vaginale.

Dans la nature, la mycoflore est influencée par de nombreux facteurs tels que :

le lieu : certaines espèces sont ubiquistes (*Aspergillus fumigatus*), d'autres ne se rencontrent que dans régions limitées du globe (*Coccidioides immitis*, dans les régions sèches et désertiques d'Amérique : Vallée de San Joaquin, Arizona, zone aride d'Argentine entre Las Termas et Santiago del Estero principalement). Le diagnostic de mycoses rares dans une région n'est cependant pas exclus chez des individus ayant séjourné antérieurement dans des zones d'endémie ou qui manipulent des produits en provenance de ces régions;

la saison et les facteurs climatiques : c'est ainsi que dans des échantillons de terre prélevée respectivement en janvier et en avril 1956 dans la vallée de San Joaquin, le taux de présence de *Coccidioides immitis* a varié de 4,2 à 16 % (10).

L'humidité joue un grand rôle dans l'épidémiologie de plusieurs mycoses : dans la vallée du Mississipi, région d'endémie, des recrudescences d'Histoplasmose ont été observées après les crues suivies d'inondations.

Au cours d'une épidémie de Sporotrichose dans la région minière de Venterpost (Afrique du Sud), le *Sporotrichum schencki* fut isolé du bois de soutènement employé dans les

mines où la température atteignait 26-27° et l'humidité 96%. Brown, Weintroub et Simpson (11) notèrent que l'incidence de la maladie passait par un maximum pendant les mois les plus chauds et les pus humides de l'année. J. Mackinnon (12) a étudié 32 cas de sporotrichose observés en Uruguay de 1929 à 1948 : 26 fois la maladie fut contractée durant les mois d'avril à juillet, 6 fois seulement pendant les deux autres tiers de l'année; pendant les périodes de forte incidence, la température varia de 16 à 20° tandis que l'humidité se maintenait aux environs de 80 %.

L'*Aspergillus fumigatus*, qui est thermophile, se développe électivement dans certaines conditions qui provoquent un dégagement thermique favorable à sa croissance, en particulier dans les endroits humides, les granges contenant des débris végétaux ou des grains en fermentation.

la constitution du sol. L'influence du pH du sol sur la mycoflore a été maintes fois observée : Tresner, Backus et Curtis (13), recherchant les Micromycètes dans la terre d'une région forestière du Wisconsin, notent que le nombre de souches isolées augmente avec l'acidité du terrain. Cette remarque se trouve confirmée par les travaux de Zeidberg (14) relatifs à la fréquence des réactions cutanées positives à l'histoplasmine. C'est dans les aires à terre rouge jaunâtre, acide ou peu alcaline, ou « podzols », que les taux sont les plus élevés; l'*Histoplasma capsulatum* trouverait dans ces sols les conditions physiques, chimiques et biologiques optima pour son développement.

Le rôle des déjections d'animaux dans l'épidémiologie des mycoses se dégage d'un certain nombre d'observations récentes; les faits suivants relatifs à l'Histoplasmose l'illustrent de façon particulièrement probante.

Dans les régions d'endémie, l'histoplasme est facilement isolé du sol de basses-cours, de poulaillers, et d'une façon générale de tout endroit fréquenté par les poulets. Le fait est d'autant plus significatif que ces animaux ne semblent pas être des réservoirs de virus. Ainsi, dans une petite épidémie rurale, 5 membres d'une famille de fermiers contractèrent l'Histoplasmose. Furcolow, Menges et Larsh (15) établirent l'origine de cette épidémie en isolant le champignon du sol du poulailler. Plusieurs animaux de la ferme testés par l'histoplasmine répondirent positivement : vaches, chiens, chats; par contre, un seul poulet sur 27 donna une réaction positive. Expérimentalement, Menges et Haber-

man (16) n'obtinrent qu'un décès sur 24 poules inoculées avec l'Histoplasme; encore celui-ci avait-il été introduit par voie intracardiaque avec une forte dose d'*Histoplasma capsulatum* sous sa forme levure.

Les recherches de Lazarus et Ajello (8) au Pérou confirment les observations précédentes. Dickson (17) et Grifford (18) avaient démontré que la prétendue Fièvre du Désert ou Fièvre de San Joaquin n'était qu'une forme atténuée de Coccidioidomycose. Par analogie, Lazarus et Ajello firent un rapprochement entre la Fièvre de Tingo Maria et une mycose probable. Les habitants de Tingo Maria font de fréquentes visites à une grotte du voisinage, nommée « Cueva de la Lechuza » (Grotte de la Chouette) pour y capturer les oiseaux (*Steatornis caripensis*, connus plus communément dans la région sous le nom de « Guaracho ») dont ils extraient une graisse abondante. Des prélèvements du sol de la grotte, souillé par les déjections des oiseaux, ont révélé la présence d'*Histoplasma capsulatum;* dans la partie de la grotte où les chouettes se rassemblent pour dormir, un seul échantillon de terre a fourni 11 souches du champignon pathogène sur 16 tubes ensemencés.

Des observations analogues s'appliquent à l'isolement de souches de *Cryptococcus neoformans* dans des nids de pigeons et dans les excreta de ces oiseaux. 111 prélèvements effectués par Emmons (19) dans des endroits fréquentés par des pigeons (pigeonniers, nids, terre souillée) dans différentes fermes de Loundoun County (Etat de Virginie) ont conduit à l'isolement de 63 souches de *Cryptococcus neoformans*. Par contre, l'examen de 20 pigeons a donné des résultats négatifs; les souris inoculées à partir du foie, de la rate ou des reins prélevés aseptiquement sur ces pigeons sont mortes d'une infection due au *Trichomonas gallinæ* et non de Cryptococcose. D'après Emmons, on mettrait trop facilement sur le compte d'une ornithose certaines épidémies apparaissant chez des individus en contact avec des oiseaux.

A côté des oiseaux, la présence des rongeurs est à envisager dans l'épidémiologie de quelques mycoses. Egeberg et Ely (10) prélevant 500 échantillons de terre dans la vallée de San Joaquin, dont 114 aux abords immédiats et sur les parois de terriers de petits rongeurs, ont isolé *Coccidioides immitis* avec une fréquence de 7 % pour l'ensemble, et de 13 % pour les échantillons des

terriers. Les rongeurs peuvent d'ailleurs être parasités par le champignon. C'est en voulant vérifier ce fait qu'Emmons et Ashburn (20) découvrirent dans les poumons de rats et souris piégés dans les environs de San Carlo, Arizona, un nouveau champignon parasite : l'*Haplosporangium parvum*. L'Haplosporangiose, qui a été étudiée expérimentalement chez la souris blanche, s'apparente quelque peu à la Coccidioidomycose par les images que l'on constate dans l'organisme. Des réactions cutanées positives à l'haplosporangine ont été signalées chez l'homme, mais, eu égard aux nombreuses réactions croisées avec d'autres antigènes fongiques, ce seul test ne peut être une preuve suffisante de la présence de ce parasite chez l'homme. Il convient cependant d'ajouter que des réservoirs de virus existent en Europe, l'*Haplosporangium parvum* ayant été identifié chez des taupes en Angleterre (21).

Le champignon a l'état parasite.

L'isolement d'un champignon chez un malade n'est pas plus une preuve de mycose que son abondance n'est un critère de pathogénicité. Des champignons peuvent vivre à l'état saprophyte chez l'homme dans le milieu intestinal, les voies respiratoires, le vagin chez la femme, croissant aux dépens des produits du métabolisme, des secrétions, des exsudats pathologiques des tissus mortifiés. Remack, au siècle dernier, avait déjà signalé un grand nombre de spores germées de *Penicillium* dans les crachats de tuberculeux. Le *Geotrichum candidum*, saprophyte des produits laitiers (fromages, lait, yaourt), se trouve parfois en très grande abondance chez l'homme sain, dans les selles ou les crachats. Quant au *Candida albicans*, nous avons eu aussi l'occasion de le rencontrer, quelquefois même en abondance, dans les selles des jeunes enfants en bonne santé. La pratique qui consiste à désinfecter la bouche avec un désinfectant quelconque avant de recueillir les expectorations pour l'établissement d'un diagnostic de bronchomoniliase, par exemple, est des plus illusoires : les levures saprophytes n'habitent pas seulement la cavité buccale, mais peuvent se trouver dans le pharynx, l'œsophage ou les voies respiratoires. De plus grande valeur est le prélèvement effectué, quand cela est possible, au niveau même de la lésion, au cours d'une bronchoscopie.

Le champignon parasite peut se développer, lui, aux dépens des tissus vivants de son hôte. Ainsi l'*Histoplasma capsulatum* peut se multiplier à l'intérieur des cellules du tissu réticulo-endothélial; ici la présence de parasites dans des cellules macrophagiques n'est pas une conséquence de la phagocytose, mais un mode de développement normal du champignon. Ce fait est confirmé par la culture d'*Histoplasma capsulatum* sur des tissus in vitro (Randall et Turner, 22).

Conditions du parasitisme. — Pour passer de l'état saprophyte à l'état parasite, un champignon doit pouvoir s'adapter aux conditions physiologiques de son hôte.

Il doit pouvoir se développer à la température du corps qui l'héberge. C'est une condition élémentaire qui n'est pas toujours réalisée dans des mycoses attribuées à des espèces pathogènes nouvelles. (Nous excluons bien entendu des mycoses proprement dites les phénomènes allergiques causés par des spores de champignons.) Des spores peuvent se trouver accidentellement ou en transit dans l'organisme et donner lieu, en culture à la température du laboratoire ou à 25°, au développement d'un champignon qui pousserait mal ou pas du tout à 37°.

La germination des spores inhalées nécessite un certain taux d'humidité. Lesage (23) a longuement étudié la question pour l'*Aspergillus fumigatus*, qui fait volontiers son habitat du parenchyme pulmonaire. Cet auteur explique la fréquence de l'Aspergillose chez les ouvriers agricoles non seulement par l'inhalation de fortes doses de spores, mais aussi par le fait que ces gens exécutent des travaux harassants (battage, engrangement) à des époques chaudes de l'année. La transpiration, entretenue par l'ingestion de grandes quantités de liquide, maintient dans l'appareil respiratoire un état hygrométrique optimum favorable à la germination des spores. Ajoutons pourtant que l'*Aspergillus fumigatus* peut se développer ailleurs que dans le poumon : chez le lapin, à la suite d'une inoculation intra-veineuse expérimentale, on peut retrouver le parasite dans le foie ou les reins de l'animal. La voie d'entrée conditionne dans une certaine mesure le tableau pathogénique d'une mycose.

Enfin, des conditions d'aérobiose ou d'anaérobiose plus ou moins strictes peuvent guider le parasite vers le choix d'un parenchyme.

Dimorphisme. — Dans sa définition restreinte, le dimorphisme

est la propriété que possèdent certaines espèces de champignons pathogènes de se présenter sous une forme levure dans l'organisme parasité, et sous une forme mycélienne à l'état saprophyte : *Blastomyces dermatitidis, Paracoccidioides brasiliensis, Histoplasma capsulatum, Sporotrichum schencki* répondent à cette définition. *Candida albicans* peut exister dans l'organisme à la fois sous forme levure et sous forme mycélienne. *Coccidioides immitis* donne, dans l'organisme, des images très polymorphes suivant le stade évolutif du champignon : thallospores évoluant vers les sporanges, corps kystiques et endospores pouvant aller coloniser d'autres territoires.

Les champignons dimorphiques se développent en culture sous forme mycélienne; mais la forme levure peut aussi être obtenue dans certaines conditions. Le maintien de cette phase levure est sous l'influence de facteurs morphogénétiques, physiques et chimiques, parmi lesquels la température et la présence de certains radicaux semblent jouer un rôle important. C'est ainsi que Nickerson et Mankowski (24) ont mis en évidence l'influence de la cystéine et des radicaux sulfhydriles dans la morphologie des *Candida*. On peut obtenir la phase levure d'un *Histoplasma capsulatum* à partir d'un isolement pathologique en le cultivant à 37° sur gélose cœur-cerveau-cystéine-sang. Par repiquage de cette forme levure sur milieu de Sabouraud à 25°, on obtient la phase mycélienne. La conservation de la phase levure est laborieuse, surtout à la température du laboratoire, et exige des milieux spéciaux (milieu à l'œuf de Kurung et Yegian, 25).

Ainsi la forme levure, parfaitement adaptée au parasitisme, est souvent fragile au sortir de l'organisme; la forme mycélienne, plus robuste, produisant des organes de reproduction et de dissémination plus résistants, est plus apte à la vie saprophytique.

Par ailleurs, si l'on considère le dimorphisme comme une simple différence morphologique entre les deux états saprophyte et parasite, on s'aperçoit que la plupart des espèces pathogènes sont dimorphiques : un *Actinomycète* forme des massues dans l'organisme, un *Phialophora* des corps plus ou moins ovoïdes. Les dermatophytes répondent particulièrement bien à cette définition élargie du dimorphisme : l'attaque d'un cheveu ou d'un poil in vivo (microspores, mégaspores, arthrospores) est bien différent de l'attaque in vitro dans une culture de dermatophyte sur poils de cobaye-gélose (micro et macroconidies ou fuseaux).

Spécificité. — La spécificité pour l'hôte est beaucoup moins poussée en pathologie humaine qu'en pathologie végétale. La plupart des parasites de l'homme sont aussi parasites d'animaux. Le *Microsporum audouini* et le *Trichophyton violaceum* sont cependant particulièrement adaptés à l'homme, alors que le *Trichophyton mentagrophytes* est une espèce zoophile.

Pouvoir pathogène. — Le champignon parasite est doué d'un certain nombre de caractéristiques morphologiques, physico-chimiques et biologiques qui lui permettent de s'attaquer à son hôte et de lutter contre les moyens de défense de celui-ci.

Ainsi la forme levure permet à une blastospore, sous un très petit volume, de métaboliser de grandes quantités de matières; elle est particulièrement favorable à une dissémination sanguine ou lymphatique et à la formation de métastases viscérales à partir parfois d'une petite lésion cutanée initiale.

Le parasite lutte contre les moyens de défense de son hôte :

soit en s'entourant d'une capsule (*Cryptococcus neoformans*),

soit en pénétrant dans des zones où il devient inexpugnable, souvent inaccessible aux thérapeutiques habituelles (dermatophytes à l'intérieur des squames et des phanères; Histoplasme dans les histiocystes).

soit encore en inhibant le phénomène de phagocytose.

Enfin, les champignons pathogènes peuvent provoquer la lyse ou la nécrose des tissus qui les hébergent; certains, tels l'*Aspergillus fumigatus*, auraient des propriétés toxiques (Ceni, Besta, Bodin, Gauthier, Lenormand, 26, 27, 28). La question des endotoxines est plus contestée. Martin et ses collaborateurs (29) ont signalé que l'administration de substances iodées en cas de blastomycose généralisée peut provoquer dans certaines conditions une extension rapide de la maladie, suivie dans quelques cas d'une issue fatale à brève échéance. Par analogie avec les phénomènes constatés dans la fièvre typhoïde à la suite d'un traitement massif au chloramphénicol, on peut expliquer cela par une libération de substances toxiques à partir des cellules du parasite détruites en grand nombre. Ces faits demandent encore confirmation.

Toutes ces propriétés impliquent un équipement enzymatique complexe et délicat, qui préexiste chez le champignon à l'état saprophyte ou, plus probablement, qui apparaît dans les conditions de parasitisme comme enzymes adaptatifs conditionnés par la structure génétique de l'espèce en cause.

Susceptibilité de l'hôte.

Beaucoup de gens ont été en contact avec des spores d'*Aspergillus fumigatus* ou hébergent le *Candida albicans*, relativement peu contractent des Aspergilloses ou des Candidoses. L'organisme sain se défend bien contre les champignons pathogènes. D'une façon générale, un champignon ne se développe chez l'homme que si celui-ci est réceptif. Tous les facteurs qui tendent à diminuer sa résistance, toutes les causes de déficiences de l'individu, font le lit d'une mycose : déficience due à l'âge, à une prédisposition morbide, à un trouble du métabolisme, à une maladie.

Les enfants et les vieillards résistent moins bien aux attaques des champignons pathogènes et manifestent des formes plus évolutives que les adultes. Schulz (30), dans une statistique de 1954, rapporte les observations portant sur 120 cas d'Histoplasmose (avec vérification post-mortem). Il ressort de cette étude que plus d'une tiers des décès surviennent pendant la première décade de la vie, avec une fréquence sensiblement égale pour les deux sexes. Dans cette première décade, 65 % des individus meurent avant la première année d'âge. La courbe accuse ensuite un deuxième clocher à la 5e décade. Chez l'adulte, l'Histoplasmose aurait une forme moins souvent généralisée avec des localisations fréquentes buccales, nasales ou pharyngées qui mettent en évidence, dans une certaine mesure, l'importance de la voie d'entrée dans la pathogénie des lésions.

Le muguet, dans sa forme banale, manifeste également une prédilection pour le nourrisson et le vieillard.

Les mycoses d'origine tellurique atteignent surtout le sexe masculin; mais, de par sa profession, l'homme est plus souvent exposé que la femme à des contaminations massives (maladie des gaveurs de pigeons, des batteurs en granges, autrefois des coiffeurs de perruques).

Un traumatisme peut introduire un champignon pathogène dans l'organisme : il se développera d'abord en saprophyte à la faveur du meurtrissement des tissus, avant de s'adapter à sa nouvelle condition de vie.

Toute une série de maladies prédisposent aux mycoses, selon Furbringer (31), qui cite : la dysenterie, le cancer, les troubles digestifs, la cirrhose, les maladies pulmonaires, les maladies infectieuses.

Les troubles métaboliques, au premier rang desquels le diabète, sont favorables à l'établissement d'une mycose : c'est souvent

chez les diabétiques que s'observent les grandes formes cutanées de Candidoses. L'expérience de Flanagan, Sheldon et Bauer (32) confirme ces observations : Deux lots de chacun 9 lapins sont inoculés avec une souche de *Rhizopus oryzæ*. Les animaux d'un de ces lots sont traités par l'alloxane : 7 ont présenté des phénomènes de nécrose et d'inflammation importants, avec lésions étendues de la muqueuse nasale, des vaisseaux et des os et, chez 4 de ces 7 lapins, une mucormycose des méninges et du cerveau. Dans le lot non traité, 5 lapins seulement ont réagi par quelques ulcérations de la muqueuse nasale; l'autopsie n'a révélé aucune lésion cérébrale, pulmonaire ou rénale.

On incrimine beaucoup les antibiotiques dans la genèse de nombre de mycoses sévères, du type Candidoses. Mais, outre que celles-ci sont basées sur des preuves insuffisantes, dans les cas non douteux il conviendrait de dissocier toutes les causes pouvant interférer dans un tableau pathologique. Les individus à qui on administre des antibiotiques sont des malades, parfois même de grands malades, déficients, et plus aptes que d'autres à contracter une mycose. Les antibiotiques, au même titre que n'importe quelle autre cause (muguet cataménial, muguet de la femme enceinte) peuvent réveiller des susceptibilités individuelles. La flore intestinale peut aussi être profondément perturbée par un régime alimentaire ou par toute autre thérapeutique que les antibiotiques.

Ces considérations pathogéniques pourraient paraître vaines si elles n'entraînaient des conséquences sérieuses. Parfois, sur une simple réponse du Laboratoire : « présence de levures » (non toujours identifiées), on arrête le traitement antibiotique et on instaure un traitement antifongique à la Mycostatine. Or nous avons déjà eu l'occasion de constater, sur des antibiogrammes effectués chez des malades ainsi traités, le développement du *Candida albicans,* in vitro, en présences de fortes doses de mycostatine. L'abus de cette thérapeutique pourrait ainsi provoquer une mycostatino-résistance fort regrettable, puisque la mycostatine est à l'heure actuelle l'une de nos meilleures armes contre les Candidoses sévères.

Conclusion.

Le diagnostic d'une mycose n'est pas toujours des plus faciles à poser. Pour des mycoses rares dans nos régions, pour des

champignons qui peuvent vivre à l'état saprophyte chez l'homme, et plus encore pour des espèces non connues comme pathogènes, il convient de confronter avec la plus grande prudence les données cliniques et biologiques. Les examens de Laboratoire ont tous une valeur plus ou moins probante, mais avec des limites en dehors desquelles il devient hasardeux de s'aventurer.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Fazio M., Eminetto et L. Oddone. — *Ann. Oto. Laryng.*, 1954, **71**, 8-9, pp. 666-676.
(2) Saëz H.-E. — Recherche et Identification des Levures parasites de l'Homme dans la région lyonnaise. Thèse Médecine, Lyon, 1955.
Saëz H.-E. — *Presse méd.*, 1957, **65**, 3, pp. 47-48.
(3) Lurie H. I. et R. Borok. — *Mycologia*, 1956, **47**, 4, pp. 506-510.
(4) Floch H. et J. André. — *Archives de l'Inst. Pasteur de la Guyane Française et de l'Inini*, 1955, publication n° 367.
(5) Ajello L. — *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 1954, **3**, 5, pp. 897-904.
(6) Ajello L. — *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 1952, **1**, 2, pp. 227-238.
(7) Seidberg D. et L. Ajello. — *J. Bacter.*, 1954, **68**, 2, pp. 156-159.
(8) Lazarus A. S. et L. Ajello. — *Revista Med. Exper. Lima*, 1955, **9**, pp. 5-15.
(9) Emmons Ch. W. — *Proceedings of the Seventh Intern. Botanical Congr.*, Stockholm, 1950, pp. 416-421.
(10) Egeberg R. O. et A. F. Ely. — *Amer. J. Med. Sci.*, 1956, **231**, n° 3, pp. 151-154.
(11) Brown R., D. Weintroub et M. W. Simpson. — *Sympos. Proc. of the Transvaal Mines Med. Off. Ass.*, 1947, **5**, pp. 5-53.
(12) Mackinnon J. E. — *Mycopathologia*, 1949, **4**, pp. 367-374.
(13) Tresner H. D., M. P. Backus et J. T. Curtis. — *Mycologia*, 1954, **46**, 3, pp. 314-333.
(14) Zeidberg L. D. — *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 1954, **3**, 6, pp. 1056-1065.
(15) Furcolow M. L., R. W. Menges et H. W. Larsh. — *Ann. Intern. Med.*, 1955, **43**, 1, pp. 173-181.
(16) Menges R. W. et R. T. Habermann. — *Amer. J. Vet. Res.*, 1955, **16**, 59, pp. 314-320.
(17) Dickson C. — *Calif. West. Med.*, 1937, **47**, p. 151.
(18) Grifford M. A. — *Ann. Rept. Kern Country, Dep. Publ. Health*, 1938-1939, pp. 73-79.
(19) Emmons Ch. W. — *Therapy of Fungus diseases* in *An. Intern. Sympos.*, juin 1955, Univers. Calif..
(20) Emmons Ch. W. et Ashburn. — *Publ. Hlth. Rep.*, 1942, **57**, pp. 1715-1727.
(21) Ainsworth G. C. et Austwick P. K. C. — *Vet. Rec.*, 1955, **67**, pp. 88-97.
(22) Randall C. et D. J. Turner. — *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, 1953, **83**, pp. 584-585.

(23) Lesage : cité par P. Vuillemin. — Les Champignons parasites et les Mycoses de l'Homme. Lechevalier, Paris, 1931, 1 vol., 290 p..
(24) Nickerson W. J. et Mankowski Z. — *Amer. J. Bot.*, 1953, **40**, 8, pp. 584-592.
(25) Kurung J. M. et Yegian D. — *Amer. J. Clin. Path.*, 1954, **24**, 4, pp. 505-508.
(26) Ceni et Besta C. — *Centr. Pathol. Anat.*, 1902, **13**, p. 930.
(27) Bodin E. et L. Gauthier. — *Ann. Inst. Pasteur*, 1906, **20**, p. 209.
(28) Bodin E. et C. Lenormand. — *Ann. Inst. Pasteur*, 1912, **26**, p. 371.
(29) Martin : cité par Skinner, Emmons et Tsuchiya dans : Molds, Yeasts and Actinomycetes, London, Chapman and Hall, et New York, J. Wiley, 1951, 1 vol., 409 p..
(30) Schulz D. M. — *Amer. J. Clin. Path.*, 1954, **24**, 11, p. 26.
(31) Furbringer. — *Virchows Arch.*, 1876, p. 66.
(32) Bauer, Flanagan et Sheldon. — *Amer. J. Path.*, 1955, **31**, 3, p. 600.

TRIBUNE LIBRE

La Maladie des Spéléologues au Venezuela

Par Mme Jacqueline NICOT (Paris).

■

Du Venezuela nous parvenait récemment une fort intéressante documentation (1) relative au danger imprévu qui guette les naturalistes de cette région : de 1951 à 1955, 14 cas d'histoplasmose, affectant plus particulièrement les tissus pulmonaires, ont été diagnostiqués chez des spéléologues; les symptômes apparaissaient régulièrement une huitaine de jours après une excursion dans l'une ou l'autre des nombreuses cavernes du pays. Le Dr E. de Bellard Pietri qui fut la première victime de cette affection alors mystérieuse nous en rapporte le tableau clinique : huit jours après avoir exploré, pendant une heure seulement, la « Cueva de Nâ Placida », il devait s'aliter avec une violente céphalée, une fièvre rémittente qui oscillait entre 38° et 40°7, des douleurs musculaires généralisées et une profonde asthénie; quelques jours plus tard apparaissaient les symptômes pulmonaires : toux, expectorations; la fièvre se maintenait pendant près de trois semaines, en dépit de tous les antibiotiques essayés les uns après les autres à doses massives, contraignant à la perplexité et à l'impuissance les médecins les plus éminents de Caracas. Le mal mystérieux s'en alla comme il était venu, laissant le patient affaibli pendant de longues semaines. Le malin génie qui règne jalousement sur la grotte fatale devait sans doute s'estimer satisfait de cette sévère épreuve car, depuis, le Dr de Bellard poursuit impunément son activité de spéléologue.

Cependant, trois ans plus tard, c'est une véritable épidémie qui frappe un groupe de jeunes étudiants après une agréable excursion à la « Grotte de la Vieille » : 12 sont atteints, dont trois sévèrement.

Enfin, en janvier 1955, une petite équipe de spéléologues dirigée par le Dr de Bellard Pietri explorait systématiquement, pendant 7 heures consécutives, les galeries souterraines des Grottes du Pic, dans la province de Miranda. Quelques jours plus tard, l'un des co-équipiers était, à son tour, frappé du « mal des cavernes ». Mais ce mal avait alors perdu de son mystère : il pouvait à tout le moins être identifié. En effet, en 1952, le premier cas d'histoplasmose avait été reconnu au Venezuela, l'agent pathogène : *Histoplasma capsulatum*, isolé à l'autopsie. Deux ans plus tard, une épidémie sévère était signalée

(1) M. Campins et Coll. — Gacéta Médica. Caracas *62*, 85-109, 1955.
E. de Bellard Pietri. — Bol. Soc. Venez. Ciencias Nat. *26*, 209-211, 1955.
E. de Bellard Pietri et Coll. — Gacéta Médica. Caracas *63*, 191, 208, 1956.

dans une province voisine. A ces occasions, les habitants furent soumis à des tests systématiques, accusant chez une forte proportion de la population une réaction positive à l'histoplasmine. L'histoplasmose, affection grave qui atteint le système réticulo-endothélial et peut se manifester par des symptômes très variés au niveau des viscères, des muqueuses ou de l'appareil respiratoire, prenait ainsi rang dans la pathologie locale. Il est probable que la maladie existait à l'état endémique, et depuis fort longtemps, sur tout le territoire, sans avoir été jusqu'ici identifiée.

C'est à la lumière de ces faits que fut examiné le cas du jeune spéléologue. L'intradermo-réaction à l'histoplasmine nettement positive, l'isolement et la culture du champignon pathogène à partir des expectorations, ne laissèrent aucun doute sur la nature de l'affection. Le cas fut suivi avec beaucoup d'attention, les caractères cliniques, radiologiques, hématologiques recensés avec précision; la rubrique « traitement », par contre, est restée fort succincte : la maladie évolue spontanément, et les antibiotiques actuellement employés sont sans effet sur *Histoplasma capsulatum*. Enfin, par analogie avec les circonstances et les symptômes observés ici, le diagnostic d'histoplasmose s'est trouvé fondé, a posteriori, pour les cas restés douteux : le Dr de Bellard Pietri et ses compagnons ont manifesté une réaction fortement positive à l'histoplasmine, et le champignon pathogène a été isolé du sol des grottes visitées.

Ainsi était établie l'existence d'une maladie grave, l'histoplasmose, endémique dans les grottes, et due à l'infection par un champignon spécifique, l'*Histoplasma capsulatum*, qui végète dans le sol enrichi par les déjections des oiseaux et chauves-souris qui fréquentent ces cavernes. L'agent pathogène est inhalé avec la poussière et attaque les organes respiratoires, en particulier les poumons, où il détermine une affection qui n'est pas sans analogie avec une broncho-pneumonie diffuse, ou même une tuberculose aiguë. L'analyse mycologique du sol des grottes et cavernes du Venezuela est poursuivie systématiquement en vue de recenser les foyers d'infection et de mettre en garde les visiteurs éventuels de ces stations.

L'Amérique du Sud d'ailleurs n'a pas seule le privilège de cette affection; le « mal des cavernes » est connu également au Transvaal; il guette vraisemblablement les spéléologues dans toutes les régions tropicales où se complait l'Histoplasme. N'a-t-on pas récemment évoqué l'histoplasmose à propos des fouilles de la Vallée des Rois et de la « malédiction » qui condamnait à une mort mystérieuse les violateurs du tombeau de Tout-Ankh-Amon? Un nouveau et passionnant champ de recherches s'ouvre ainsi aux mycologues, spécialistes de la microflore du sol et pathologistes, comme aussi aux amateurs érudits d'histoire anecdotique.

Déjà les publications sud-américaines nous présentent une série remarquable, qui illustre bien le cheminement méthodique de la connaissance dans un domaine aussi complexe que celui de la biologie, et plus particulièrement de la pathologie humaine. Une première observation soulève un problème qui, pour le moment, n'offre pas de solution satisfaisante; mais les esprits sont alertés. D'autres cas

se présentent bientôt, et la « maladie des spéléologues » de conjecture devient hypothèse; ils suggèrent des comparaisons, des analogies avec les connaissances récemment acquises dans un domaine tout proche : on songe à l'histoplasmose. Que s'offre un nouveau cas semblable, et le protocole d'expérience est prévu; les observations se déroulent méthodiquement et emportent enfin la conviction. Il est certain que la localisation restreinte des faits observés, l'étroite collaboration entre spéléologues, médecins et mycologues, ont favorisé l'examen d'un problème qui; dans d'autres circonstances, eut été résolu moins rapidement. Il n'en reste pas moins qu'une démonstration aussi claire, un exposé méthodologique aussi séduisant apportent à l'esprit une satisfaction de bon aloi. Que cette impression de confort intellectuel ne nous leurre point : la maladie est identifiée, un aspect du problème est résolu; mais il demeure bien des obscurités, bien des perspectives ouvertes aux recherches. Le Dr de Bellard Pietri insiste tout particulièrement sur le problème de l'immunité naturelle ou acquise vis-à-vis de l'Histoplasme. Un grand nombre d'habitants des régions proches des foyers d'infection manifestent une sensibilité à l'histoplasmine; cependant les épidémies ou les cas d'histoplasmose recensés sont l'exception. Expliquera-t-on cette immunité par l'effet d'une affection bénigne subie dans l'enfance ou de cas authentiques d'histoplasmose mal diagnostiqués? Ou bien l'inhalation lente et répétée du champignon pathogène à faibles doses assure-t-elle une vaccination progressive? L'immunité acquise est-elle définitive?... Et l'on ne saurait négliger, évidemment, le problème urgent de la thérapeutique, puisqu'on ne connaît actuellement aucune mesure curative ou préventive efficace.

Des obscurités, donc, subsistent; mais la crainte malsaine que fait peser la perspective d'une malédiction fatale est levée. C'est ainsi que la science libère : une science qui connaît ses limites, mais ne se résigne pas à l'impuissance, qui chemine avec une attention lucide, une patience obstinée parmi l'infinie complexité des phénomènes que lui présente la nature. Elle libère l'esprit humain des terreurs ataviques et de l'angoisse de l'inconnu, sans lui dérober pour autant les perspectives qui s'ouvrent à la méditation sereine, à l'évasion poétique, à la contemplation.

Les champignons d'Europe, de Roger Heim [1]

Par Georges BECKER (Altkirch)

■

Quand a été annoncé pour la première fois ce livre de notre Maître, j'ai éprouvé une petite inquiétude, car je m'attendais à une Flore complète qui eût risqué de faire double emploi avec celle de Kühner et Romagnesi, que j'ai à peine encore eu le temps d'assimiler. Dieu merci, c'est tout autre chose. L'entreprise de Roger Heim est parfaitement originale et sans exemple. Personne encore n'avait tenté de rassembler en deux volumes non pas tous les Champignons, mais tout ce qu'on sait et qu'il faut savoir sur les Champignons. C'est si l'on veut un traité didactique, où se trouvent exposés tous les principes de notre science. Mais c'est aussi une méditation continue sur la nature des Champignons et sur tout ce qui les concerne. Autant dire qu'il s'agit autant d'un ouvrage de philosophie botanique que d'un manuel pratique dont tout le monde — et même les plus grands mycologues — tirera profit.

Je suis né trop tard. Si ce livre avait paru il y a vingt ans, il m'aurait évité des milliers de tâtonnements inutiles et m'aurait permis d'avancer bien plus vite et peut-être de devenir un véritable mycologue. Car on y trouve réunies des quantités de notions qu'il fallait alors découvrir tout seul ou au hasard des articles de revues qu'on avait sous la main. Le débutant d'aujourd'hui n'aura plus d'excuses à ses ignorances et pourra entrer en Mycologie par une porte royale. Qui se sera assimilé la substance de ce livre sera prêt à acquérir ensuite tous les détails qui constituent l'alphabet des Champignons.

Un avant-propos explique et légitime l'ambition de l'auteur, qui projette une véritable encyclopédie des Champignons du monde, et dont ces deux premiers volumes sont consacrés à ceux de l'Europe. Le grand voyageur qu'est M. Heim était mieux qualifié que qui que ce soit pour oser aborder un aussi énorme sujet. Puis la préface établit la position philosophique du Maître devant les problèmes posés par la mycologie, et qui sont innombrables. Le plus grave est sans doute la tendance des modernes à dissocier les espèces classiques en « petites espèces », souvent à la légère ou par vanité pure. Ce qui ne veut pas dire qu'on ne découvre pas d'espèces réellement nouvelles. Mais M. Heim s'élève à juste titre contre le système de la nouveauté à tout prix, qui ne tarderait pas à rendre toute science inaccessible et inintelligible. Supposons qu'on crée peu à peu dix mille Inocybes — et ce serait sans doute possible — tout se passerait comme si les Inocybes n'existaient pas, toute tentative de détermination étant alors interdite. C'est dire que M. Heim s'en tient à une conception très clas-

(1) Roger Heim. — *Les Champignons d'Europe.* 2 vol. 14 × 19 cm., 902 pages, 56 planches color., 20 pl. phot., 930 dessins au trait, N. Boubée édit., Paris, 1957.

sique des espèces. Mais on verra aussi tout au long de son ouvrage qu'il ne refuse pas du tout les espèces subtiles, seulement il les groupe autour d'espèces typiques auxquelles on peut à la rigueur les ramener, ou dont on peut si on veut pousser la détermination aussi loin qu'on en a envie.

Suivent les Généralités. D'habitude, ces généralités sont si plates ou si connues d'avance qu'on se garde bien de les lire. Ici, aucun risque semblable. La définition des Champignons, leur unité et leur évolution, leurs rapports avec le milieu, les influences chimique et physique de ce milieu, apprendront bien des choses même à ceux qui croyaient tout savoir. C'est que l'auteur a pris la peine de rassembler non seulement tout l'acquis de notre science, mais encore des quantités d'observations personnelles qui donnent à l'exposé son rythme et sa solidité. L'étude des stations où croissent les Champignons est à peu près exhaustive et illustrée d'exemples frappants. On saisit ici sur le fait un caractère de l'esprit de l'auteur : capable des plus vastes synthèses, il conserve en même temps un goût du concret qui lui interdit de sombrer jamais dans l'abstraction pure. Toute vérité générale est par lui étayée par un faisceau de faits indiscutables. On en dirait autant des chapitres consacrés aux faciès (celui-ci est d'un artiste qui sent les formes) et aux époques (qui n'a pu être écrit que par un homme ayant herborisé aussi bien dans les boues du printemps que dans les bises du dernier automne).

Le chapitre consacré aux mycéliums épuise la question. Quant à l'étude des carpophores, et en particulier de l'hyménium, elle fait comprendre des choses qu'on n'a pas l'habitude de sentir ou de considérer. On croit savoir ce qu'est une lamelle, ou un tube, ou un aiguillon. On voit que la réalité de ces formes est en fait très difficile à atteindre et d'une complexité vertigineuse. Il a fallu du génie pour voir que si l'unité hyméniale d'une Amanite est la lamelle, celle d'une Russule est la vallicule, c'est-à-dire l'espace entre deux pseudolamelles, et ce n'est là qu'un exemple.

Les notions concernant l'anatomie des Champignons, inséparables de la technique microscopique, sont présentées d'une façon lumineuse, et accompagnées de dessins au trait si évidents qu'on voudrait bien en voir autant toutes les fois qu'on fait soi-même une recherche du même ordre. Mais on sait bien quand on a un peu d'expérience qu'il faut souvent faire une douzaine de coupes avant d'en trouver une bonne. L'étude de la forme et de l'ornementation des spores est un résumé parfait de tout ce qu'on sait d'utile sur le sujet.

Suit un chapitre très original consacré aux caractères sensitifs des Champignons. On revient ici au concret pur, qui peut être aussi subtil que toute autre chose. Apprécier correctement la consistance, la couleur, les changements de couleur, les réactions chimiques ou physiques, les pigments, la saveur et l'odeur des Champignons n'est pas une petite affaire, et c'est grâce à cette nécessité que la mycologie est un art autant qu'une science. N'importe qui, après tout, doit être capable, au fond de son laboratoire, de mettre un nom sur une trouvaille. Mais le vrai mycologue est bien celui qui sur le terrain est en mesure de faire d'un seul coup d'œil la synthèse de tous ces caractères

et d'en déduire par intuition le nom de l'espèce. Les éléments de ce talent sont ici analysés à la perfection et il n'y a plus rien à dire. Il n'y a plus qu'à l'acquérir, et ce n'est pas une mince entreprise.

Le chapitre consacré aux Champignons toxiques fait évidemment le point de nos connaissances actuelles sur la question. Toutes les formes d'intoxication sont passées en revue, même les empoisonnements par persuasion, qui existent, telle est la puissance de l'imagination.

Les Champignons malfaisants sont ensuite examinés, en particulier ceux qui attaquent le bois sous toutes ses formes, qu'il soit travaillé ou sur pied. M. Heim s'est acquis sur ce sujet une réputation internationale, et on sait qu'il en est un spécialiste mondial. C'est dire qu'on trouvera dans ce chapitre tous les renseignements et de première main.

La culture des Champignons — Psalliotes, Morilles, Pieds-bleus, Pholiote du Peuplier, — est expliquée dans tous ses détails. Il semblerait d'ailleurs qu'on est loin d'avoir fait le nécessaire à ce propos et que nombre d'espèces à habitat spécifique pourraient sans doute être mises en culture, et certaines, comme le Polypore en ombelle, seraient d'un tel intérêt gastronomique qu'il vaudrait la peine de pousser plus loin que le laboratoire les tentatives déjà faites.

Bien entendu, la mycogastronomie n'est pas oubliée. M. Heim est un fin gourmet qui a su profiter des leçons de notre cher Camille Fauvel et du Dr Paul Ramain, dont les recettes les plus raffinées suivent les généralités nécessaires. Il s'agit là de grande cuisine, et beaucoup de ces préparations ne sont guère à la portée des amateurs. C'est d'ailleurs le seul reproche qu'on puisse leur faire. Mais il en est d'autres aussi bien plus simples et qui permettront aux maîtresses de maison de varier à l'infini la présentation d'une matière première qui rebute trop souvent par l'uniformité de sa préparation.

La dernière partie du premier volume est consacrée à la classification des Champignons et à la présentation des Ascomycètes, ou plutôt des Discomycètes, c'est-à-dire des Morilles, des Gyromitres, des Helvelles, des Pezizes de toutes formes, et de quelques genres mineurs. Les Truffes et les Pyrénomycètes ferment ce premier cortège d'espèces glorieuses ou étranges. Puis viennent des clichés en noir expliquant les particularités du texte, d'une qualité supérieure, et enfin quatre planches en couleurs de Bessin consacrées aux Discomycètes. Le nom seul du peintre est une garantie qu'elles sont parfaites de fidélité et de vie.

Le deuxième volume, qui est aussi le plus abondant, comprend l'ensemble des Basidiomycètes, c'est-à-dire l'immense majorité des Champignons qu'on a l'occasion de récolter partout et tous les jours. Il commence par une clef de détermination des genres qui est bien la plus claire qu'on puisse rêver. Cette clef est précédée par un tableau parlant qui indique la phylogénie probable des différents genres de Basidiomycètes européens. La clef elle-même débute par les Hétérobasidiés et continue par les Homobasidiés, les Aphyllophores d'abord, Cyphelles, Odonties, Polypores, Fistulines et Hydnes. Viennent alors les Lactario-Russulés, puis l'énorme tiroir des Agaricales proprement dites. La conception de tous les genres est à peu de choses près iden-

tique à celle de Kühner et Romagnesi, et on ne s'y trouve aucunement dépaysé. C'est d'ailleurs la preuve que tous ces genres sont plus solides qu'on ne le dit parfois, puisque les esprits les plus divers, au moins en France, les ont admis et qu'on ne peut guère entrevoir pour eux que des modifications de détail sans grande importance.

La partie descriptive qui suit, nous l'avouerons, était celle où nous attendions M. Heim. D'abord une originalité saisissante et bien appréciable : chaque genre, outre la définition qu'on en trouve dans la clef, est précédé par une analyse concise de ses caractères, de ses affinités phylogéniques, de ses difficultés, de ses limites, de ses préférences écologiques, et s'il y a lieu de son extension géographique. Cette étude liminaire reprise chaque fois qu'est abordée la description des espèces d'un genre m'a paru extrêmement précieuse. Et je me suis demandé pourquoi personne encore n'y avait songé. Il semble que pour les mycologues anciens, les genres avaient une valeur de révélation qui excluait le commentaire, et devaient être acceptés par les fidèles comme les tables de la loi. Cette fois, nous savons où nous en sommes, les genres sont pour ainsi dire exorcisés, ils sont devenus des notions humaines et non plus magiques, leur nom évoque des idées claires et distinctes autant que faire se peut, et M. Heim a su dire à leur sujet tout ce qu'on avait envie de savoir depuis toujours et que personne ne disait, comme si tout allait de soi. Je prédis que pour beaucoup de mycologues et des meilleurs, ces introductions aux genres seront comme une bouffée d'oxygène et que l'auteur va s'attirer ainsi la reconnaissance de tout l'univers pensant. Ne serait-ce qu'à ce titre, son livre sera indispensable aussi bien aux savants chevronnés qu'aux débutants.

Mais dans toutes ces présentations des genres, c'est toujours le point de vue phylogénique qui l'emporte, et c'est justice. Un genre en soi est une chose incompréhensible. Au contraire, quand on voit la place qu'il occupe vraisemblablement dans l'ensemble de la classification, il prend toutes ses dimensions. On le conçoit alors dans son passé probable et dans son présent. Au lieu d'être un simple tiroir enfermant des formes voisines, il se remplit d'un dynamisme qui le fait saisir comme un mouvement et non comme un catalogue. On accède de la sorte sans autre effort que celui de vouloir comprendre au plus beau spectacle que les Sciences de la Nature puissent offrir à l'esprit : une vue complète de la Création où les détails les plus divergents en apparence viennent se fondre dans une puissante unité.

C'est aussi l'occasion pour l'auteur de faire profession de modestie. L'introduction aux Cortinaires ou aux Inocybes lui permet d'avouer les difficultés, pas seulement matérielles, auxquelles se heurte l'esprit même éminent dans la détermination et dans l'acquisition de cet océan de formes dont l'immensité dépasse les dimensions de la mémoire la plus étendue et la plus exercée.

La description des espèces n'est pas moins audacieuse. Il est probable qu'elle fera hurler les systématiciens effrénés qui s'acharnent à couper en quatre ou cinq les membranes sporiques. On dira peut-être que le système de description adopté par Roger Heim est archaïque et dépassé. J'en connais qui diront que ce n'est pas de la

Science, d'autres qui prétendront que ce n'est que de la littérature. Il est pourtant difficile d'imaginer que l'auteur, qui est l'homme au monde ayant la plus vaste expérience mycologique, ne s'est pas fait à lui-même toutes ces objections avant de se risquer dans une telle aventure.

Mais d'abord, ceci n'est pas une Flore exhaustive. L'ambition de l'auteur n'a pas été de donner un manuel complet de détermination, mais bien de poser pour l'amateur intelligent, à l'intérieur de chaque genre, une suite de jalons évidents, ou si l'on préfère, la série des espèces évidentes et classiques autour desquelles celui qui veut aller plus loin pourra très bien ranger les espèces plus rares ou plus difficiles. Il faut croire que les espèces présentées sont fort bien choisies, puisque j'en connais à peu près quatre-vingt-dix pour cent (preuve que tout le monde peut les rencontrer et les reconnaître) et on avouera que celui qui les posséderait toutes dans sa mémoire et serait capable de les y ranger intelligiblement aurait de la mycologie une idée d'ensemble déjà bien suffisante et somme toute honorable.

Pour en venir aux descriptions elles-mêmes, elles rappellent celles de Quélet par leur concision et leur précision sans pitié, mais elles sont construites d'une toute autre manière. Au lieu d'être faites d'une énumération des caractères, les dits caractères sont enfermés dans le corps d'une ou deux phrases qui en font la synthèse et donnent de l'espèce une idée d'ensemble où les mesures précises s'imbriquent exactement dans les données sensorielles, et pourrait-on dire, pittoresques. Après tout, quand il s'agit de faire reconnaître quelque chose d'aussi subtil qu'une espèce de Champignon, tous les moyens sont bons, et la plupart des mycologues les distinguent sur le terrain non pas par un examen technique, mais par une intuition immédiate dans laquelle la science a moins de place que l'acuité des sens. Il est donc plus que juste d'en faire état. L'auteur est d'ailleurs le premier à dire que bon nombre d'espèces des genres difficiles ne peuvent être nommées avec certitude qu'au laboratoire, et que vouloir baptiser au pied levé tous les Inocybes ou toutes les Russules relèverait de la fantaisie délirante. Veut-on un exemple de ces descriptions? En voici un. Nous sommes au milieu des Inocybes.

II. GIBBOSPORES

A) *Les bulbeux,*

Au bulbe globuleux ou à rebord tranchant.

Ici se retrouvent :

L'*Inocybe asterospora* (2,5-5) le plus commun, reconnaissable aisément à son pied à la fois robuste et long (3-7 sur 0,5-0,8), raide, souvent coudé, fibro-strié et entièrement rayé de brun, blanc et pruineux au sommet, son chapeau brun-bistre, vergeté-fissuré, sa forte odeur spermatique, ses spores brièvement ovoïdes, presque sphériques, à 9-10 bosses volumineuses, sans oublier son bulbe à rebord tranchant. Il est propre surtout à la terre argileuse et humide des bois de chênes (fig. 80 n° 4).

Qu'en pensez-vous? Tout est dit, ou du moins tout l'utile est dit. Il est facile de reconnaître l'*asterospora* par cette description, et impossible d'en reconnaître un autre. De plus, une description ainsi présentée échappe à la sécheresse et à l'abstraction qui naissent naturellement des clefs dichotomiques. Car c'est là encore une nouveauté assez ancienne : l'auteur a limité l'usage des clefs dichotomiques à la détermination des genres, sous-genres, et sections. A l'intérieur de chaque section, les descriptions s'enchaînent les unes aux autres sans difficulté, comme dans la flore de Quélet. Il faut bien avouer que ci ce système est possible dans un livre qui présente un choix d'espèces caractéristiques, il deviendrait moins aisé dans une flore complète, où il faut différencier des séries d'espèces affines dont la distinction peut se révéler trop délicate.

Ce style de description va plus loin qu'on ne pense, et dépend au fond d'un parti-pris philosophique. En effet, tout homme de science se heurte un jour ou l'autre à ce problème-ci, dont on ne parle jamais et qui se retrouve cependant partout : la Science est-elle une construction en soi, ou est-elle faite par et pour l'homme? Si on admet l'idée d'une Science en soi, elle doit tout dire et tout entasser. Elle se fait une obligation d'enregistrer les moindres phénomènes sans les hiérarchiser, et elle n'est plus faite que de la somme des observations accumulées par des générations de chercheurs. On peut admettre cette attitude, à la rigueur, quand il s'agit des sciences physiques. Mais dans celles de la vie, elle conduit bientôt à d'inextricables absurdités. En effet, les observations sont infinies, et notre savoir est fini par notre nature même. Vouloir tout dire et tout savoir, c'est se condamner à la confusion et en fin de compte à l'ignorance. Au contraire, si on adopte à l'égard de la Science une attitude humaniste, c'est-à-dire si on voit en elle un moyen de comprendre le monde, elle devient une lumière qui éclaire les phénomènes et leur impose un ordre vraisemblable, qu'on peut d'ailleurs toujours remettre en question, mais qui assure à l'esprit un peu de confort. Ainsi comprise, la science soulage au lieu d'écraser, elle apparaît comme un plaisir de l'esprit et non comme un esclavage, comme un instrument et non comme une idole. En somme, pour en revenir à la mycologie, il ne s'agit pas toujours de savoir si telle espèce existe ou non, car il en existe autant qu'on veut et bien plus qu'on ne voudrait, mais de mettre les espèces à leur place intelligible. Prenez l'exemple du *Cortinarius largus*. Il y a probablement douze largus ou davantage qu'on pourrait nommer. Faut-il les nommer? On le peut, et il est utile que tous soient reconnus, et qu'au besoin on puisse les reconnaître. Mais en fait il suffit de connaître la « stirpe » largus et de pouvoir y rattacher commodément toute une périphérie de formes dont l'identité est après tout secondaire.

Il semble bien que M. Heim, philosophe et humaniste, qui a vu par lui-même plus de Champigons que qui que ce soit au monde et jouit ainsi d'une expérience terrifiante, se range à cette attitude. Il y a le nombre infini des formes, il le sait, et il y a la nécessité de comprendre et de savoir, qui doit tailler dans ce nombre et en conserver l'essentiel et l'utile. Le débat n'est pas clos, et il se joue en chacun de nous. Tout mycologue éprouve le besoin de déterminer de plus en plus

finement et de définir avec une précision toujours plus exquise, mais ensuite le besoin de voir clair et de subordonner ses observations les unes aux autres. Déterminer et définir sont affaire d'observation, subordonner est affaire de jugement, et c'est pourquoi ceux qui en sont capables sont tellement plus rares.

Il faudrait dire encore bien des choses à propos d'un ouvrage d'une richesse aussi exceptionnelle. Notons cependant la qualité parfaite de sa présentation. Le format est bien adapté à son objet, le papier est excellent, les caractères beaux et clairs, les dessins exacts et parlants, et les gravures en couleurs, dues au regretté Aimé Bessin et à Mme Michelle Bory sont à la fois précises et poétiques. Une table de détermination des genres des Gastromycètes rendra les plus grands services pour des Champignons au sujet desquels nous sommes en France cruellement démunis. Enfin, la table des auteurs, au lieu d'être simplement alphabétique, est présentée d'une façon systématique sous plusieurs rubriques spéciales.

Nous sommes gâtés en cette moitié de siècle, si décevante par d'autres côtés. Si nous mettons bout à bout Konrad et Maublanc, Lange, Kühner et Romagnesi, Locquin, Malençon, Josserand, Schaeffer, Neuhof, et enfin cette encyclopédie de Heim, nous mesurons la qualité et la quantité des instruments dont nous disposons maintenant pour connaître la mycologie. Tout ce que nous nous contentions d'espérer il y a vingt ans est aujourd'hui exaucé et au-delà. Et quand nous posséderons les volumes qui doivent suivre ces deux-ci, nous pourrons sortir d'Europe et prendre des Champignons du monde entier une vue d'ensemble qui fera de nous de grands seigneurs de la science. Sachons estimer notre chance.

Georges Becker.

ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

■

Marcel Locquin. — Petite Flore des Champignons de France. I. Agarics, Bolets, Clavaires. 382 p., 27 pl. de fig. au trait. Paris, 1956.

« Petite Flore des Champignons de France », le titre de ce nouvel ouvrage le situe immédiatement dans ses ambitions. Venant après la Flore de Kühner et Romagnesi, loin de prétendre la compléter, elle en est plutôt un résumé, et loin de vouloir fournir toutes les espèces, elle n'en donne que celles qui sont essentielles et qui peuvent pour ainsi dire servir de têtes de chapitres. A ce titre, ce livre rendra de grands services aux amateurs honnêtes qui la trouveront d'un maniement plus facile que d'autres plus savantes. Elle pourra même être utile aux mycologues avancés pour obtenir rapidement dans leurs déterminations une approximation première, qui est souvent la plus difficile.

La première partie de l'ouvrage est consacrée aux généralités avec beaucoup plus de soin et de générosité qu'on ne le fait d'habitude. Nous y trouvons un chapitre nourri consacré aux intoxications, un autre à la culture des Champignons de couche, un autre à l'observation et à la description, un autre aux couleurs et aux pigments. Puis viennent un vocabulaire mycologique, une étude des formes, des spores, des couleurs, des odeurs et des saveurs. Il y a là beaucoup à apprendre et de quoi clarifier ses idées, même pour un mycologue averti. Un tableau de détermination des grands genres amène tout doucement au cœur du livre, c'est-à-dire la détermination des espèces. Elles sont présentées très succinctement sous la forme d'une clef dichotomique fort précise accompagnée d'excellents dessins. On part des Aphyllophorales pour arriver par degrés aux Amanitées et aux Russulacées qui clôturent la liste.

Le livre se referme, sans doute pour la bonne bouche, sur une liste de recettes culinaires, empruntées pour la plupart à l'ouvrage magistral du Dr Paul Ramain, et c'est tout dire. Enfin les tables, commodes et rigoureuses.

En somme, un ouvrage qui enrichira nos bibliothèques et sera d'usage courant. Notre seule crainte est qu'il n'apparaisse incomplet aux gens d'expérience, et déjà trop difficile aux débutants. Mais le succès de librairie déjà acquis dément d'avance cette pointe de pessimisme, et nous attendons avec impatience les tomes suivants, et surtout celui consacré aux Discomycètes, pour lesquels nous sommes si cruellement démunis.

G. Becker.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

László **Szemere.** — A magyarországi *Inocybe*-fajok, tetintettel az európai fajokra. *Tudo mányos és Ismeretterjesztö Kiadó,* pp. 121-154, 14 fig., Budapest, 1955.

J. **Pinto Lopez.** — Polyporaceae de Portugal. Revisâo das colecçoes portuguesas. *Revista da Faculdade de Ciéncias de Lisboa,* 2ª sér., C, vol. III, fasc. 1, pp. 157-237, 1956.

P. **Heinemann** et F. **Darimont.** — Premières indications sur les relations entre les champignons et les groupements végétaux de Belgique. *Les Naturalistes belges,* Bruxelles, pp. 25-39, 1956.

P. **Heinemann** et F. **Darimont.** — Premières indications sur les

Anders **Munk.** — Danish Pyrenomycetes. A Preliminary Flora. *Dansk Botanisk Arkiv,* 17, n° 1, 491 p., 202 fig., Copenhague, 1957.

H. S. C. **Huijsman.** — Observations on Agarics. *Fungus,* **25**, pp. 18-43, 1955.

R. A. **Maas Geesteranus.** — The Stipitate Hydnums of the Netherlands. I. Sarcodon p. Karst. *Fungus,* **26**, pp. 44-60, 1956.

M. A. **Donk.** — The Generic Names proposed for Hymenomycetes. VI. Brachybasidiaceae, Cryptobasidiaceae, Exobasidiaceae. *Reinwardtia,* **4**, pp. 113-118, 1956; VII. Thelephoraceae. *Taxon,* **6**, pp. 17-28, 68-85, 106-123, 1957.

SUPPLÉMENT
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Chronique de l'amateur

■

UN LIVRE EXTRAORDINAIRE

Ce milieu du XX^e^ siècle, si décevant à tant d'égards, semble bien être la période la plus faste qu'ait connue la Mycologie. Les souvenirs des atlas de Lange et de Konrad et Maublanc, celui de la Flore de Kühner et Romagnesi et de celle de Heim lui demeureront attachés. C'est-à-dire que les livres que nous attendions depuis trente ans sont enfin venus et que nous disposons d'instruments de travail dont nos pères auraient à peine osé rêver. Et voici que vient de paraître un ouvrage qu'on peut sans exagérer qualifier de prodigieux : il a pour titre « Mushrooms, Russia and History », c'est-à-dire « les Champignons, la Russie et l'Histoire » (1).

Ce titre tout à fait surprenant recouvre un livre qui est bien le premier de son espèce, et qui inaugure une science nouvelle qu'on peut sans barbarisme appeler l'« Ethnomycologie », c'est-à-dire l'analyse des rapports entre les Champignons et les peuples dans leurs traditions, leurs habitudes culinaires, leurs littératures, leurs religions, leurs arts plastiques, leurs vocabulaires, leurs symbolismes et leur histoire. Les deux auteurs, M^me^ Valentina Pavlovna Wasson et M. R. Gordon Wasson ont ouvert un chemin inconnu et exploré des terres encore vierges, de celles que les anciens géographes meublaient sur leurs cartes, faute de mieux, de la fameuse inscription : « Hic sunt leones. » Ici il y a des lions !

Disons tout de suite que cet ouvrage se présente comme le plus beau livre d'art qui ait jamais été édité. Il est fait de deux volumes in-quarto, de deux cents seize pages chacun, reliés d'une superbe

(1) Valentina Pavlovna Wasson et R. Gordon Wasson. — *Muhrooms, Russia and History*, 2 vol. 31,5 × 23 cm., 436 p., 81 pl. hors-texte, color. et en noir, 26 fig. texte, Pantheon Books, New York, 1957.

toile verte. Le papier est un lafuma fait à la main par les frères Magnani à Pescia, l'impression a été assurée par la maison Valdonega de Vérone, les planches en couleur ont été exécutées par Daniel Jacomet de Paris et celles en noir par les frères Alinari à Florence pour le compte des auteurs et du Pantheon Books de New-York.

Les planches en couleur sont presque toutes les reproductions au pochoir de vingt-six aquarelles de Jean-Henri Fabre, notre entomologiste, qui a déployé dans ces images inconnues le meilleur de son génie. Elles sont de plus reproduites avec une telle perfection qu'on croit avoir sous les yeux non pas une reproduction, mais l'aquarelle elle-même. Je n'ai pas souvenir d'avoir vu, où que ce soit et même dans l'atlas de Boudier, d'aussi étonnantes icones. Quant aux autres illustrations, elles sont d'une telle variété qu'il est difficile d'en donner une idée. Il y en a en tout quatre-vingt deux hors texte, et vingt-sept dans le texte, plus une carte détachée qui indique les endroits de l'Amérique centrale où ont été découvertes les « Pierres-Champignons » auxquelles est réservé un chapitre de l'ouvrage. La plupart de ces illustrations sont des reproductions de tableaux de tous les temps et de toutes les écoles où se trouvent des Champignons, soit comme détails soit comme thème principal. D'autres sont des documents de toute nature, photographies, cartes ou plans destinés à éclaircir les récits ou les exposés des auteurs. L'ensemble de cette illustration, par son originalité et sa qualité exceptionnelle, donne l'impression du jamais vu et accable presque l'esprit par sa richesse et la quantité de notions nouvelles qu'il contraint d'acquérir.

M^me^ V. P. Wasson étant russe d'origine et médecin par surcroît, étudie dans un premier chapitre les rapports d'amitié qu'entretiennent les Russes avec les Champignons. Elle y explique comment, pour des raisons historiques, les Russes sont devenus les plus grands mycophages du monde, et comment la connaissance des Champignons a atteint chez eux, dans le peuple même, un niveau unique au monde. Au rebours, le deuxième chapitre recherche les origines de l'horreur panique éprouvée par les peuples anglo-saxons et occidentaux en général pour ces mêmes végétaux, mis à part les Italiens, les Provençaux, les Catalans et les Basques, qui les consomment depuis toujours. On demeure convaincu, à la fin de cet exposé, par l'infinité d'arguments historiques et linguistiques mis en avant par les auteurs. Pour les

Anglais, l'idée de Champignon est toujours associée avec celle de crapaud, de serpent ou de diable. Le nom des Champignons en anglais n'est-il pas « toad-stool », c'est-à-dire tabouret de crapaud?

Suit un chapitre sur les Champignons et l'Histoire, où les auteurs expliquent comment, au cours des âges, les Slaves, chassés de leurs demeures par une suite ininterrompue de terribles invasions, se sont réfugiés dans leurs forêts impénétrables, et ont été amenés à s'y nourrir de Champignons, qui étaient ainsi pour eux un présent presque mystique de leur terre, sainte et nourricière.

Le chapitre consacré aux « Champignons pour meurtriers » est des plus curieux. On y voit rappeler un grand nombre d'empoisonnements plus ou moins criminels, et en particulier celui de l'empereur Claude. Les auteurs reprennent le problème à partir de tous les textes disponibles, et concluent avec beaucoup de vraisemblance que l'empoisonneuse Locuste, « conservée parmi les instruments du règne », comme le dit si bien Tacite, avait mêlé quelques Amanites phalloïdes à un plat d'Oronges. Voilà un point d'histoire définitivement éclairci, semble-t-il, et il fallait des mycologues et non des historiens pour en venir à bout. Mais des mycologues patients et curieux, capables de trouver tous les textes, de les confronter, de les critiquer, et d'en tirer de justes conséquences.

Le développement suivant est consacré aux rapports entre les Champignons et les crapauds dans le folklore anglo-saxon. Il semble bien que le mot anglais « Toad » (crapaud) soit du même radical que le gréco-latin *toxicum*, et que les Champignons étant régulièrement associés avec l'image de cet animal qui passait pour satanique et participait aux opérations de sorcellerie, cette association a fini par passer dans le subconscient de peuples entiers et leur faire éprouver à l'égard des Champignons une horreur préétablie et incurable. Mais les discussions linguistiques qui nourrissent ces chapitres là sont trop subtiles et trop suivies pour permettre un résumé. Disons seulement que n'importe quel homme normalement cultivé peut les suivre et en tirer pour son instruction personnelle le plus grand profit.

Puis vient l'analyse des usages qu'ont pu faire les primitifs des Champignons, soit comme nourriture, soit pour allumer le feu, soit comme excitants ou comme aphrodisiaques. On plonge là au tréfonds des mythes communs à l'humanité presque tout entière. On apprend ensuite quels rapports unissent dans beau-

coup de langues les Champignons et les fruits de diverses Cucurbitacées, puisque dans bien des régions françaises, pour s'en tenir à notre domaine, les Champignons sont appelés potirons. Cette association étrange se retrouve jusque chez les peintres qui représentent souvent ces deux produits de la terre côte à côte dans leurs natures mortes. Ce n'est pas par hasard, car les cas sont trop nombreux, et il faut y voir un symbole de la fragilité et de la putrescibilité extrême des uns et des autres.

Les auteurs nous entraînent encore à leur suite dans tout l'Orient, Sibérie, Chine et Japon, pour y étudier les noms que portent les Champignons dans ces divers territoires où l'on retrouve mystérieusement les mêmes radicaux phonétiques chez des peuples de langues absolument différentes. Ce qui suppose des échanges de vocabulaire antérieurs à toute connaissance historique.

Et saviez-vous que notre familier « mousseron » ne vient pas du tout de la mousse, comme on est tenté de le croire, mais bien du grec mykès, dont la forme latine est mucus, et qui désignait à la fois les Champignons et les choses visqueuses ou gluantes? L'argumentation phonétique semble bien sans réplique. Que l'auburon, notre vulgaire lactaire poivré, ne vient pas du latin albus, comme y inviterait l'apparence, mais se rattache au nom du nain Obéron, cher aux légendes germaniques? Que ce même auburon, dont le nom est en allemand Pfefferling nous a donné la locution « ne pas valoir un fifrelin? » dont on peut rapprocher cette autre : « ne pas valoir tripette », tripette étant le nom vulgaire des Clavaires? Les Truffes ont aussi leurs secrets, qui sont ici débrouillés. On apprend que la Truffe est un Champignon d'amour, et comme quoi son nom, à la suite de confusions innombrables, s'est appliqué, sous diverses formes à la pomme de terre dans beaucoup de pays. Et comme quoi aussi, par l'évolution de plusieurs métaphores, elle est à l'origine du nom de notre illustre Tartuffe. L'Amanite tue-mouches est à son tour passée au crible de la critique. On connaît sa toxicité, et surtout ses propriétés excitantes. Tous les témoignages et toutes les expériences sont ici confrontés, et une chose est sûre au moins, c'est que malgré la légende ce beau Champignon est incapable de tuer les mouches. Notons au passage que l'aquarelle de Fabre est la seule de toute la série qui ne soit pas fameuse, et même pas ressemblante. L'Amanite y est figurée avec une volve enveloppante que personne, que je sache, n'a jamais observée dans la nature.

Le deuxième volume est consacré, dans sa première moitié, aux Champignons sacrés et hallucinatoires de l'Amérique centrale. Les documents ici fournis sont tout à fait extraordinaires et de première main. En effet, on connaissait depuis longtemps l'existence de ces Champignons, mais on ne savait ni de quelles espèces il s'agissait, ni ce qu'étaient en réalité leurs effets. Les auteurs n'ont pas hésité, et ils sont partis pour le Mexique à la recherche de ces Cryptogames. Après bien des tribulations, ils les ont trouvés, et en outre, ils ont pu assister aux agapes sacrées au cours desquelles les Champignons sont consommés. Bien mieux, il en ont consommé eux-mêmes, et ont pu en noter tous les effets par expérience personnelle. On plonge là au plus profond de la préhistoire et on contemple avec les auteurs des scènes proprement stupéfiantes, dont une de divination qui mettra à rude épreuve les lecteurs cartésiens ou positivistes. Ces chapitres-là sont une contribution de premier ordre et absolument originale à l'ethnologie, et le luxe de documents photographiques, artistiques et historiques qui les illustrent dépasse l'imagination. On y voit que les Champignons ont pu être divinisés, ou devenir les attributs principaux de quelques dieux, que de païens qu'ils étaient ils ont su se christianiser, et que leur carrière secrète n'est pas encore terminée. Quant aux espèces dont il s'agit, M. Roger Heim, qui a accompagné M. G. Wasson au Mexique en 1956, les a déterminées ou nommées, puis d'ailleurs cultivées, et les lecteurs de la Revue de Mycologie en auront la primeur.

La « Mycophobie » est ensuite étudiée par les auteurs avec un délicieux humour. On peut en effet se demander pourquoi certains peuples entretiennent avec les Champignons des relation intimes tandis que d'autres éprouvent à leur égard une horreur instinctive. Tout vient des associations d'idées dont ils sont l'objet, qui se glissent dans le subconscient des petits enfants sans même qu'ils le sachent et qui les marquent pour leur vie entière. Les exemples littéraires cités ici, presque tous pris dans la littérature anglaise, sont étranges et savoureux.

Un chapitre sur les Champignons dans l'art est bien instructif et s'éclaire de superbes reproductions de tableaux de toutes les époques. Un dernier chapitre sur les nomenclatures scientifique et non scientifique sera bien propre à humilier nombre de savants, qui, en nommant ces végétaux étranges, n'ont cessé, au début (et peut-être ensuite) de commettre des bévues et des confusions invraisemblables, qui font maintenant force de loi.

Mais ce n'est pas tout : un premier appendice étudie les Champignons dans Anna Karénine, un deuxième est la traduction commentée d'un texte d'Aksakov intitulé « Remarques et observations d'un chercheur de Champignons », un troisième reproduit « l'Hymne à la Morille » de Leuba. On trouve enfin un index des métaphores fongiques et des associations sémantiques qui les concernent, un index des noms de Champignons, et un index des noms d'auteurs et des références.

Ce compte rendu, déjà fort long, ne peut donner qu'une très faible idée de la richesse du livre. Elle est vraiment étourdissante, et ne peut être mesurée à la première lecture. Bien mieux, une fois déchiffrés, ces deux volumes (écrits dans un anglais fort clair et à la portée de tout honnête homme), doivent être repris en revenant aux passages les plus significatifs, puis à d'autres, sans s'astreindre à une suite rigoureuse. En effet, il n'y a pas au long de l'ouvrage un plan rigoureux, et chaque chapitre forme un tout qui peut se lire indépendamment des autres. On a le sentiment d'une immense promenade à travers le monde, et pas seulement le monde d'aujourd'hui, mais dans un monde à tout jamais révolu dont les Champignons nous font entendre les échos encore vivants dans nos idées actuelles et dans notre langage. La Mycologie trouve ici des lettres de noblesse qu'elle n'avait pas encore.

L'ouvrage n'a été tiré qu'à cinq cent douze exemplaires, et les auteurs semblent craindre que le chiffre soit trop élevé pour les amateurs éventuels. Ils peuvent, je crois, se rassurer. Si les bibliophiles ont vent de cette réussite unique en son genre, beaucoup de gens qui ne savent pas l'anglais et qui ne connaissent rien aux Champignons l'achèteront les yeux fermés rien que pour sa beauté. Je n'ose pas dire qu'ils en feront une spéculation, mais je pense à l'atlas de Boudier, qui n'a pas au début trouvé les deux cents clients nécessaires, et qui maintenant vaut une fortune. Le livre des Wasson est déjà un trésor. Il fait partie de ces fruits inestimables que l'Esprit, qui souffle où il veut, nous dispense de temps en temps pour notre consolation et pour nous réconcilier avec notre espèce.

G. Becker.

Les Champignons au Théâtre

Le *Théâtre d'aujourd'hui*, que dirige si heureusement M. André Gintzburger, vient d'ouvrir sa deuxième saison dans la grande salle des nouveaux bâtiments de l'Alliance française, boulevard Raspail. On sait que ce magnifique local est ouvert aux représentations dites d'avant-garde, auxquelles, il faut bien le reconnaître, les auteurs français apportent une remarquable contribution.

Cette saison nouvelle a vu la reprise d'une pièce d'Eugène Ionesco — *Comment s'en débarrasser* — dont la parfaite mise en scène est de Jean-Marie Serreau et dont la version apparaît quelque peu différente de celle qui fut présentée au Théâtre de Babylone en 1952. On connaît le thème qui en fait l'objet et qui, au premier abord, confond d'ahurissement le spectateur non prévenu, par le motif exorbitant que le spectacle lui livre, mais qu'en définitive il admettra comme une traduction logique et habile d'un sentiment fondamental, encore quelque peu répandu, celui du remords.

La scène représente le logement d'un couple, touchant la quarantaine, qui garde sur la conscience le souvenir du meurtre d'un individu que le mari a tué quinze ans auparavant dans une explosion de jalousie passionnelle. Mais le mort est là, dans la pièce voisine. Il ne l'a pas quittée, car le silence a été gardé. Non seulement il est là, mais il se manifeste constamment : il grandit depuis qu'il est devenu cadavre. Il grandit au point qu'il envahit peu à peu tout le logement d'où l'homme et la femme ne sortent que furtivement, en se cachant des voisins qui les espionnent. Et c'est ici qu'interviennent les champignons, croissant et se multipliant sur le plancher de la pièce encombrée de meubles, où le couple se cantonne dans son constant recul, et que déjà les énormes pieds du mort, logé dans le réduit voisin, envahissent. La cueillette de ces cryptogames constitue l'une des occupations offertes quotidiennement à l'oisiveté de ces deux êtres attachés aux conséquences persistantes et aggravées du geste initial et irréparable. La figuration des champignons est bonne et le programme imprimé du spectacle les reproduit en partie : lépiotes, volvaire, bolets. Bolet énorme, aussi « géométriquement » envahissant que peut l'être, dans la pièce voisine, le cadavre qui s'allonge.

Les pièces de Ionesco laissent à chacun de nous la latitude de découvrir, dans les visions auxquelles nous nous prêtons, le symbole ou l'interprétation vers lesquels notre propre tempérament nous pousse, exactement comme dans la peinture abstraite l'œuvre livre au spectateur le loisir de déceler lui-même ce que l'artiste a représenté — a pu vouloir représenter. Bien sûr, le cadavre explosif peut être assimilé au remords qui étouffe, de plus en plus possessif, de mieux en mieux dominateur. Restent à interpréter l'apparition des champignons et la signification que ceux-ci peuvent revêtir aux yeux de l'auteur.

On saura les rapprocher peut-être du cadavre lui-même, de l'idée de destruction organique qu'il implique, jusqu'à admettre une similitude qui nous reconduit vers le concept que les Anciens et que le moyen âge se faisaient de la nature même de ces êtres issus de la pituite des arbres, de la fange inerte, de la putréfaction nauséabonde, de ces êtres fongiques qui pourrissent en s'altérant et dont les vers, ici encore, ravagent la chair dans sa décomposition. On peut plus simplement penser qu'ils croissent là où la fermentation d'une pièce close les invite à se développer, comme dans l'air confiné d'une carrière à psalliotes. Je n'irai pas jusqu'à supposer que l'auteur a rapproché les Agarics, foisonnant sur le parquet, du souvenir de la Mérule pleureuse qui hante les habitations dont elle ravage les poutres et les plinthes. Je me rallierais volontiers à la pensée qu'aurait eu l'auteur de fournir une échelle de comparaison entre le mort envahissant et le champignon qui garde la réputation de croître presqu'indéfiniment jusqu'à atteindre les dimensions d'un cèpe ou d'un boviste géants. La réflexion d'Amédée, le meurtrier, qu'incarne le talent de J.-M. Sarreau, sera relevée par les mycologues : portant à son nez un exemplaire qu'il vient de cueillir sur le plancher de la pièce, il s'exclame : « Il est vénéneux, car il sent mauvais! ». Or nous savons bien que tous les champignons toxiques sentent bon à l'état frais. On me répondra qu'une interprétation d'avant-garde se doit de falsifier ce qui est établi comme vrai, et qu'ici rien de ce qui est naturel à nos yeux ne doit subsister dans son exactitude traditionnelle. Et cependant, la figuration des champignons est bonne. Je la préfère quand même ainsi, de même que je préférerais que St. John Perse n'ajoutât pas, dans ses magnifiques poèmes, un adjectif entièrement inexact au nom générique précis d'un champignon qu'il cite — car pourquoi cette demi-vérité, faite d'une érudition immédiatement détruite sans raison impérieuse d'ordre poétique?

Peut-être Ionesco a-t-il voulu apporter, par la présence vivante et progressante de ces êtres mystérieux et inquiétants, une simple note additive de monstrueux. Il associe leur signification classique, leur réputation perverse, le poids des superstitions qui s'y attachent, à la putridité même de l'action dont sa pièce est faite. Ainsi, ces êtres infamants, ou, si vous préférez, diffamés, accentueront-ils le trouble délétère d'une ambiance méphitique.

En tout cas, il paraissait intéressant de signaler ici le droit de cité scénique que Ionesco leur consent : par la grande porte les champignons sont entrés au théâtre.

Roger Heim.

INFORMATIONS

Le Neuvième Congrès International de Botanique se tiendra à Montréal, Canada, du 19 au 29 août 1959, à l'Université McGill et à l'Université de Montréal. Le programme comprendra des communications et des symposiums dans toutes les branches de la botanique pure et appliquée.

La première circulaire contenant les renseignements sur le programme, le logement, les excursions, et autres détails, paraîtra au début de 1958. Cette circulaire, ainsi que celles qui suivront, renfermant des formules de demande ne seront envoyées qu'aux personnes qui en feront la demande au Secrétaire Général :

Dr. C. Frankton, Secretary-General
IX International Botanical Congress
Science Service Building
Ottawa, Ontario (Canada).

***

L'important travail constituant la thèse de doctorat de M. Jacques Boidin : *Essai biotaxonomique sur les Hydnés résupinés et les Corticiés*, paraîtra en mémoire hors-série de la *Revue de Mycologie* dans quelques semaines.

D'autre part, la réimpression de l'excellente monographie de M. G. Malençon : *Les Truffes européennes*, dont le succès a été grand, et dont le stock est épuisé, paraîtra au cours de l'année 1958.

La Chronique anecdotique

de Camille FAUVEL

■

HERISSONS, GRENOUILLES ET PSALLIOTES

Il ne faut pas demander pourquoi les armes parlantes de ce preux de Guillaume le Conquérant ne se trouvaient point près de celles de son vassal, à côté de qui il attendait le flot propice pour la descente en Angleterre. C'est qu'en 1066 les armoiries n'existaient pas encore. Mais il était bien là et par sa vaillance assura la victoire d'Hastings. Son blason s'est enrichi depuis.

Aujourd'hui, il consacre ses vieux jours à la direction d'une petite revue qui a conquis toutes nos faveurs. Elle s'occupe en effet de la protection des petits animaux et notamment de ceux que les bas instincts ou la cupidité de l'homme vouent à une prochaine disparition.

Lors des fêtes données à Paris pour la réception toute récente de la reine Elisabeth, sa surprise fut grande de lire sur l'un des menus : *Hérissons à la Périgourdine.* Il songea tristement :

— Non seulement les Français se repaissent de grenouilles, mais ils font consommer à notre gracieuse souveraine ces innocents et utiles petits animaux, qui ne tentent, dit-on, que les romanichels.

Notre Lord ignorait la simplicité et la sublimité du *hérisson à la Périgourdine.*

C'est une recette qui nous vient en droite ligne du grand cuisinier français Antoine Carême, le cuisinier sculpteur comme on l'a appelé, car toutes ses préparations froides, ses glaces, étaient servies dans des coupes de glaces très ouvragées souvent, supportées par des colonnes doriennes ou ioniennes.

Pour notre cas, on sculpte, avec soin, des petits hérissons dans des foies d'oie. On coupe des lames de truffes minces, terminées en pointes, et on les pique dans les petits hérissons, de façon à imiter les piquants.

Dans un fonds blanc de cuisine, préparé au moins 3 heures d'avance, et passé, on fait cuire à feu *extrêmement doux,* pendant 25 minutes, les hérissons posés avec le plus grand soin dans la sauteuse. On laisse refroidir et l'on place dans la glacière ou le réfrigérateur. Servir sur des petits cœurs de laitue.

Composition du fonds blanc de cuisine. — Il est difficile de donner des proportions. Les livres de haute cuisine indiquent un kg. de veau par litre d'eau, ce qui paraît excessif vu la cherté de la vie actuelle.

Employer bas morceaux de veau, carcasses de volailles désossées, un peu de carottes, d'oignons, de poireaux, céleri, bouquet garni, thym et laurier.

User, le lendemain, avec ce riche fonds blanc, de l'art d'accommoder les restes.

***

Je m'approche d'un âge où l'on aime mieux relire que lire. Aux périples vers des terres lointaines et sous des ciels nouveaux, on préfère repasser dans des coins pleins de souvenirs et y rechercher d'intenses émotions évanouies. L'un de ces voyages, qui me laisse au cœur quelques-uns de mes souvenirs impérissables, est celui que je fis en Alsace-Lorraine, peu après que le clairon de l'armistice eût cicatrisé dans nos cœurs une vieille plaie douloureuse. Tout nous y fut enchantement. Fin juin dernier, j'ai voulu refaire le même voyage. La température était clémente, ma voiture neuve et solide : qu'avais-je à redouter? Je décidai, pour commencer, de gagner Gérardmer. Je perdis beaucoup de temps, avec la complicité de sites captivants, de chapelles pittoresques et aussi d'une choucroute trop bien garnie.

Ma voiture s'arrêta tout bonnement à La Bresse, non loin de Gérardmer, devant un hôtel de belle apparence. Il était entièrement neuf, comme tout le village d'ailleurs, qui, ayant été détruit pendant la guerre, avait été complètement reconstruit. Vaste salle de restaurant, où l'on aurait bien pu servir une soixantaine de couverts. Plus un client : on était en train de desservir.

...— Pour une chambre, vous aurez une bonne chambre, mais je ne sais trop ce que je vais vous donner à dîner. Aimez-vous les cuisses de grenouilles?

— Vous le demandez?

— Alors, vite à table! Le plat est au chaud dans le four. Vous allez commencer de suite.

Un bonheur ne vient jamais seul. Ces cuisses de grenouilles, cuites à point, étaient sautées aux champignons avec des oignons nouveaux dont c'était la saison.

— Quelles délicieuses cuisses de grenouilles, ne puis-je m'empêcher de dire, et quels succulents champignons!

— Pourriez-vous m'en livrer le nom?

— Euh! je connais un peu le sujet.

— Je vous porte un défi : un verre à dégustation, et de la bouteille du patron, si vous tombez juste.

— Et en quelle langue : latin, anglais, allemand?

— On baragouine pas mal l'allemand ici; l'anglais m'est inconnu. Mais dans les 3 ou 4 bouquins de mycologie, aujourd'hui bien démodés, que j'ai travaillés dans ma jeunesse, le nom latin m'a été souvent d'un grand secours. Usez-en, tout en m'excusant encore de mon défi.

— Eh bien! sans aucune chance d'erreur, ce champignon est *Psalliota arvensis*.

Le patron me tendit la main.

— Vous êtes tombé juste. A quoi avez-vous distingué ce champignon, de *campestris* par exemple?

— Le goût n'est pas le même et le parfum différent, voire un peu plus faible. Vos morceaux de champignons, bien que coupés assez fins, ne se sont pas raccornis, alors qu'il y a sans doute longtemps qu'ils sont au feu. Ce champignon, assez rare, est donc commun dans la contrée?

—Il y est rare aussi. On le trouve surtout à proximité dans deux cercles de sorcières, de 3 m. 50 environ de diamètre. L'un est situé dans la pâture d'un voisin, sur laquelle donne la fenêtre de ma chambre. Ma première action matinale est de l'ouvrir et de constater l'apparition possible de ce cercle infernal, qui se montre au moins trois ou quatre fois par an. Un quart d'heure après, accompagné de deux de mes commis, la récolte est faite...

...A la vérité, je suis obligé quelque peu de me cacher, vu le nombre des amateurs. Car les champignons appartiennent à tout le monde, hormis les champignons cultivés en carrières et les truffières en exploitation. Ce sont ce que les petites pages roses du Larousse appellent des *res nullius*. Voyez le reste de la dernière récolte.

Et mon interlocuteur me présenta un panier renfermant environ un kg. et demi de ces champignons, certains énormes, le pied très large et irrégulier. L'anneau très vaste et pouvant laisser soupçonner sa duplicature, ce qui pour moi indique l'âge de la cueillette.

— Vous les avez ramassés il y a trois jours au moins?

— Quatre jours. Je les ménage. C'est ma ration pour demain.

— Et dire que Roger Heim décrit ces champignons comme très larges et supportés par un petit pied...

— Il a raison. Il a parlé d'une espèce beaucoup plus rare qui pousse dans les prairies et, par ailleurs, de celle qui fait élection de domicile dans les bois. Si vous examinez ces gros pieds, ils sont formés d'une infinité de petits pieds dont le chapeau a avorté. Dans mon petit J.-H. Fabre classique (en un seul volume bien entendu), le grand naturaliste, traduisant le terme *lycoperdon*, se plaignait des savants qui aimaient les mots sentant la mauvaise compagnie. Que n'aurait-il dit à propos de cet agglomérat de pieds soudés en un seul, qu'un des traités que je possède qualifie de *pieds connés*.

— Vous n'en ramassez jamais de couleur jaune?

— Jamais. Toutefois, comme je vous l'ai expliqué, nos expéditions se font un peu *à la sauvette*. Parfois, deux ou trois jours plus tard, je suis repassé au même endroit; il y restait 10, 15 petits champignons oubliés ou dédaignés, et adhérents au sol. Ils étaient entièrement jaunes et n'avaient nullement augmenté de volume.

— Et maintenant un café royal pour savourer l'extrait de la bouteille du patron.

Il s'agissait d'un kirsch hors série, longuement et savamment vieilli. J'en fis compliments.

— Je vous laisse partir sans regret, malgré le plaisir de votre compagnie, car demain matin à 4 heures 30, nous partons aux grenouilles.

— Vous ne dormez donc jamais?

— Rassurez-vous. Bonne partie de mon après-midi est consacrée à une robuste sieste.

*
**

Le lendemain matin, pendant mon hâtif petit déjeuner, avant de reprendre la route, le patron me héla :

— Venez voir par ici.

Dans une pièce voisine, il y avait deux servantes et un petit commis qui épluchaient les grenouilles qu'ils sortaient d'un sac de boulanger, fermé par des pinces, et permettant seulement de passer la main. Pattes de devant et tripailles étaient jetées dans un baquet au milieu de la pièce.

— Voilà la cueillette de la matinée. Dans deux heures les premiers clients vont arriver, les premières poilées seront cuites. Car ce gibier est ma principale réclame à la saison. Ainsi, le nombre de mes clients double ou triple.

— Mais comment arrivez-vous à capturer une quantité pareille?

— Vous n'avez pas réagi hier soir lorsque je vous ai dit que j'allais ce matin aux grenouilles. Peut-être avez-vous cru que, comme les chevaliers de la gaule à l'étang de Saint-Cucufa, nous trempions un fil dans l'eau avec un petit bout d'étoffe rouge à son extrémité. Pour remplir un sac pareil, il faudrait bien deux ans.

— Mais alors?

— Nous ne les pêchons pas, nous les ramassons à la main, par une ou deux, par grappes dans des prairies marécageuses voisines.

— J'inscris le nom et l'adresse de l'hôtel : ...à La Bresse, Vosges. Vous aurez notre visite l'année prochaine le...

— Ne vous y trompez pas. C'est une cueillette saisonnière, qui varie énormément selon la température et peut même faire presque défaut certaines années.

— En tout cas, je vais prévenir Monsieur Jean Rostand. Lui qui paie crapauds et grenouilles vingt francs pièce, il n'aura qu'à venir villégiaturer quelques jours ici et gagnera une petite fortune. Comme je sais qu'il n'est pas ennemi du discret petit verre de fine, il pourra tâter de la bouteille du patron, par surcroît.

Et nous prîmes congé.

Camille Fauvel.

INFORMATIONS

(Suite)

■

Le Salon du Champignon, organisé par le Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, avec le concours du Service de Muséologie de cet établissement, sera ouvert au public dans les Galeries de Botanique du Jardin des Plantes, 12, rue de Buffon (métro Austerlitz) de 9 h. 30 à 18 heures, du *Samedi 12 au Dimanche 20 octobre inclus.*

Comme chaque année, de nombreux champignons vivants comestibles ou vénéneux seront présentés sur table et accueilleront les visiteurs dans leur milieu naturel reconstitué.

D'autre part, une partie de cette exposition sera affectée aux problèmes concernant les propriétés toxicologiques et pharmacodynamiques du Champignon. On y trouvera notamment une documentation inédite et vivante relative aux espèces hallucinogènes utilisées par les Indiens du Mexique. Les visiteurs apprécieront aussi un ensemble de données sur les alcaloïdes tirés des Champignons, leur nature, leurs propriétés.

De nombreux panneaux explicatifs apporteront une réponse aux problèmes essentiels posés actuellement par la Mycologie. Egalement les procédés pratiques de culture de champignons comestibles seront détaillés et accompagnés d'une documentation vivante.

Pour la première fois dans une manifestation de ce genre la Télévision, installée dans la salle, apportera sa contribution aux conférences-promenades habituelles et livrera la vision des aspects les plus divers des champignons.

Il sera possible, au stand de librairie du Salon, de se procurer une importante et récente documentation sur les champignons comestibles et vénéneux.

Enfin, les visiteurs pourront admirer un certain nombre de planches peintes par le célèbre mycologue français Lucien Quélet, documents acquis récemment par le Muséum National.

*
**

L'horaire des cours de Mycologie médicale qui auront lieu cet automne à l'Institut Pasteur (service de Mycologie) a été établi comme il suit :

Lundi 30 sept.	14 h.	G. Segrétain : Introduction. G. Malençon : Généralités sur les champignons. - Classification.
Mardi 1er oct.	14 h.	F. Mariat : Techniques mycologiques.
Mercredi 2 oct.	14 h.	G. Malençon : Le thalle; les fructifications.

Jeudi 3 oct.	14 h.	G. Malençon : Propagation asexuée.
	17 h.	G. Segrétain : Aspergillacées pathogènes.
Vendredi 4 oct.	14 h.	G. Malençon : Reproduction sexuée.
	17 h.	F. Mariat : Physiologie de la nutrition.
Lundi 7 oct.	14 h.	P. Manigault : Microscopie.
	16 h.	J. Levaditi : Histopathologie des lésions mycosiques.
Mardi 8 oct.	14 h.	G. Malençon : Champignons saprophytes (contaminants).
Mercredi 9 oct.	14 h.	G. Segrétain : Généralités sur les levures. Cryptococcose.
Jeudi 10 oct.	14 h.	E. Drouhet : *Candida;* candidoses.
Vendedi 11 oct.	14 h.	E. Rivalier : Dermatophytes I.
Lundi 14 oct.	14 h.	E. Rivalier : Dermatophytes II.
Mardi 15 oct.	14 h.	F. Mariat : Pityriasis; Piedras, Mucormycoses.
	17 h.	E. Drouhet : Physiologie du dimorphisme.
Mercredi 16 oct.	14 h.	E. Rivalier : Dermatophytes III.
	17 h.	N. Grelet : Produits du métabolisme fongique.
Jeudi 17 oct.	14 h.	E. Drouhet : *Histoplasma;* Histoplasmose.
Vendredi 18 oct.	14 h.	G. Segrétain : Coccidioidomycoses, Rhinosporidiose.
Lundi 21 oct.	14 h.	G. Segrétain : Chromoblastomycose.
Mardi 22 oct.	14 h.	F. Mariat : *Sporotrichum,* Sporotrichose.
Mercredi 23 oct.	14 h.	G. Segrétain : Mycétomes fongiques.
Jeudi 24 oct.	14 h.	F. Mariat : Actinomycètes aérobies.
Vendredi 25 oct.	14 h.	E. Drouhet : *Blastomyces,* blastomycoses.
Lundi 28 oct.	14 h.	A. R. Prévot : Actinomycètes anaérobies.
	17 h.	A. Vallée : Mycoses des animaux.
Mardi 29 oct.	14 h.	E. Drouhet : Immunologie, épidémiologie.
Mercredi 30 oct.	14 h.	E. Drouhet : Antifongiques.
Jeudi 31 oct,	14 h.	Roger Heim : Champignons toxiques.
	16 h.	Revue générale, conclusions.

Le rédacteur en chef et le gérant de la Revue : Roger Heim, P. Monnoyer

IMPRIMERIE MONNOYER — LE MANS

EDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

I. — PUBLICATIONS PERIODIQUES

LE BULLETIN SIGNALÉTIQUE

Le Centre de Documentation du C.N.R.S. publie un « BULLETIN SIGNALÉTIQUE » dans lequel sont signalés, par de courts extraits classés par matières, tous les travaux scientifiques, techniques et philosophiques, publiés dans le monde entier.

2e *Partie :* Biologie, Physiologie, Zoologie, Agriculture.

	France	Etranger
	6.500 Fr.	7.500 Fr.

TIRAGES A PART :

Section XI. — Biologie animale, Génétique, Biologie végétale	3.650 Fr.	4.050 Fr.
Section XII. — Agriculture, Aliments et Industries alimentaires	1.150 Fr.	1.450 Fr.

Abonnement au Centre de Documentation du C.N.R.S.
16, rue Pierre-Curie, PARIS-Ve.
C.C.P. PARIS 9.131-62 — Tél. DANton 87-20

JOURNAL DES RECHERCHES DU C.N.R.S.

Publication trimestrielle
Abonnement annuel France : 800 Fr. Etranger : 1.000 Fr.

Vente aux Laboratoires de Bellevue, 1, place Aristide-Briand, BELLEVUE (Seine-et-Oise).

BULLETIN DU SERVICE DE LA CARTE PHYTOGEOGRAPHIQUE

Série A. — Carte Phytogéographique au 1/200.000e. Le N°.....	240 Fr.
Série B. — Carte des Groupements Végétaux au 1/20.000e. Le N°....	160 Fr.

II. — OUVRAGES

SERVICE DE LA CARTE PHYTOGEOGRAPHIQUE

a) *Carte des Groupements végétaux au 1/20.000e* (Dr M. EMBERGER).

Carte d'Aix par M. MOLINIER, 1 carte 74 × 106.....	1.000 Fr.
Carte de Pontarlier	1.000 Fr.
Carte du Lautaret-Galibier	280 Fr.
Carte de l'Ile du Grand-Ribaud.....	280 Fr.
Carte du Massif de la Saint-Baume.....	1.000 Fr.

b) *Carte de la Végétation de la France au 1/200.000e* (Dr H. GAUSSEN).

N° 59. Le Puy, par J. CARLE, 1 carte 72 × 106.....	1.000 Fr.
N° 71. Toulouse, par H. GAUSSEN et P. REY, 1 carte 72 × 106.....	1.000 Fr.
N° 75. Antibes, par OZENDA, 1 carte 72 × 74.....	600 Fr.
N° 78. Perpignan, par H. GAUSSEN, 1 carte 72 × 106.....	1.000 Fr.
N° 63. Vieux-Boucau - Mont-de-Marsan	1.000 Fr.

LA FLORE LIBANO-SYRIENNE, par M. J. THIEBAULT.

Tome I (édité par l'Institut d'Egypte).....	Epuisé
Tome II » »	Epuisé
Tome III (édité par le C.N.R.S.)	2.500 Fr.

MANUEL DE PLANCTONOLOGIE MEDITERRANEENNE, par MM. ROSE et TRÉGOUBOFF

Ouvrage format 21 × 27, relié comprenant :

— un volume de texte de 592 pages.....	
— un volume d'illustrations de 216 pages.....	7.500 Fr.

III. — COLLOQUES INTERNATIONAUX

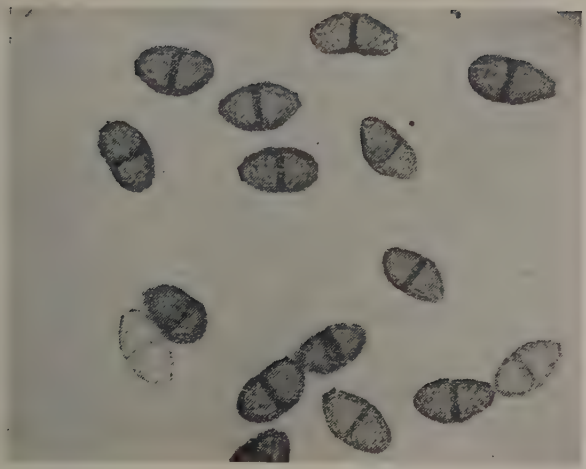
XXXIII. — Ecologie	2.700 Fr.
XLI. — Evolution et Phylogénie chez les végétaux.....	2.200 Fr.
LI. — Physiopathologie du Potassium	2.000 Fr.
LIX. — Les Divisions Ecologiques du Monde. Moyens d'expression, nomenclature, cartographie (relié plein pellior vert).....	800 Fr.
LXIII. — Les Botanistes français en Amérique du Nord avant 1850 (360 pages, relié plein pellior vert).....	2.400 Fr.

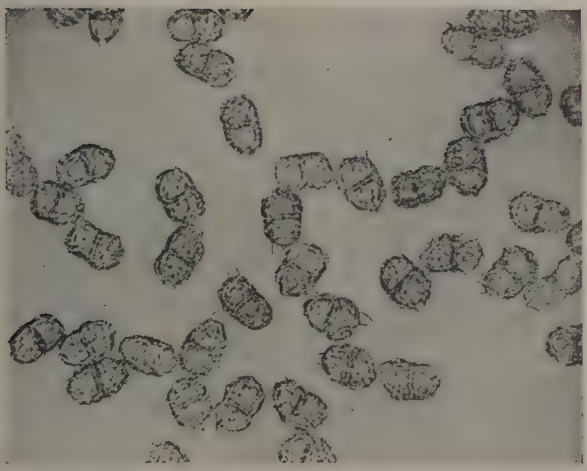
IV. — LE C.N.R.S. ET SES LABORATOIRES

Service de la Carte Phytogéographique.....	600 Fr.

13, quai Anatole-France, PARIS-VIIe.
C.C.P. PARIS 9.061/11 — Tél. INValides 45-95

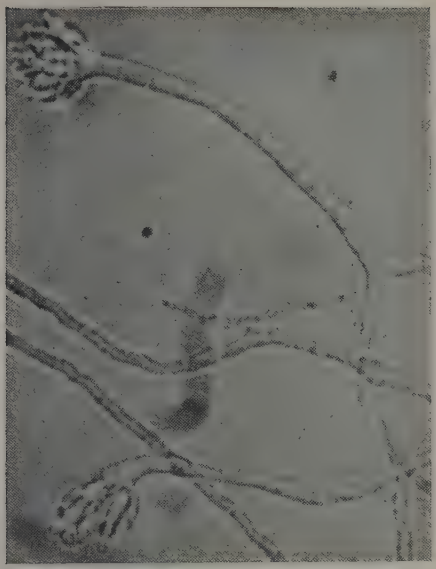
1



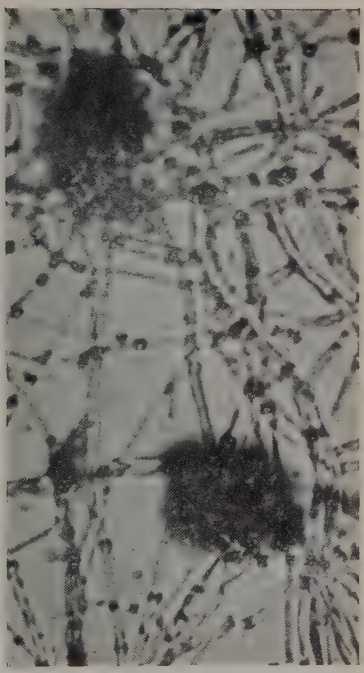


2

Puccinia Lojkajana Thuem. (1)
Puccinia Pouzolzii Mayor et Terr. (2)

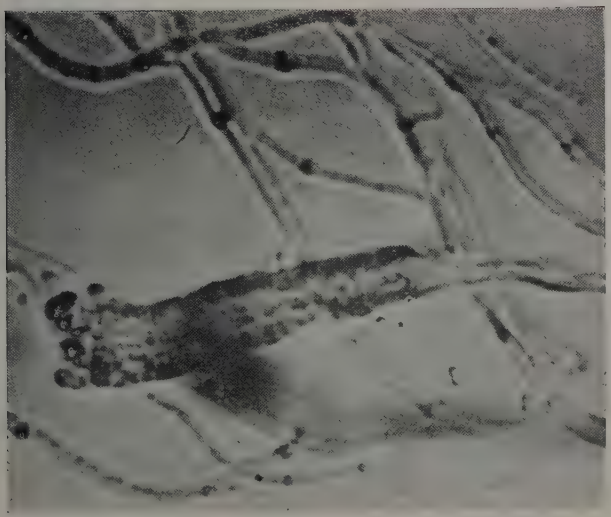


A

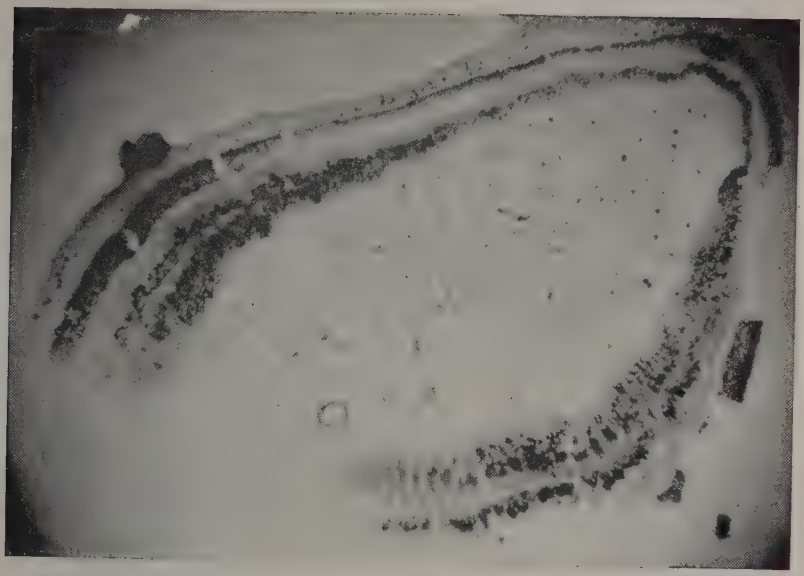


B

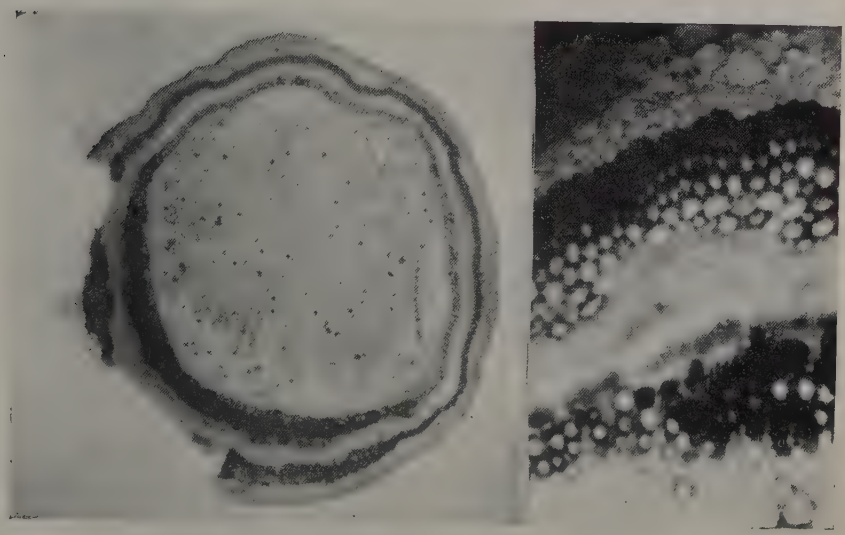
C



Aspergillus carneus,
nouvel agent de l'aspergillose humaine



A



B C

Action du **Phialophora cinerescens** sur la lignification de l'œillet.

A. Barry sculps., Paris

Roger Heim pinx.

AMANITA BISPORIGERA Atk.

Chênaie au nord d'Oaxaca (Mexique), le 26 Juillet 1956.

Renseignements généraux

La *Revue de Mycologie* publie chaque année :

a) 3 fascicules consacrés aux travaux originaux sur les *Champignons* et les *maladies cryptogamiques* des plantes, plus particulièrement de l'Europe;

b) un ou 2 *numéros spéciaux* consacrés à des travaux et des mises au point sur les maladies des plantes *tropicales*, et, d'une façon plus générale, sur les Champignons des *territoires français d'Outre-Mer;*

c) 3 *Suppléments* comportant des révisions monographiques, des clefs dichotomiques, des articles didactiques, des renseignements pratiques sur les Champignons et les empoisonnements, des chroniques, c'est-à-dire toute documentation plus spécialement destinée aux amateurs.

La correspondance concernant la rédaction ainsi que les manuscrits doivent être envoyés à M. Roger Heim, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, 12, rue de Buffon, Paris, 5e.

La correspondance concernant les abonnements ainsi que les versements doivent être adressés à M. Jacques Duché, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue de Buffon, Paris, 5e, compte de ch. postaux 1247-65 PARIS.

Les manuscrits doivent être dactylographiés et définitifs; les frais supplémentaires concernant les remaniements ou additions éventuels sont à la charge des auteurs.

En principe, il n'est envoyé aux auteurs qu'une première épreuve qu'ils devront réexpédier, corrigée, au plus vite à la direction.

Les figures et planches seront envoyées en même temps que les manuscrits, les dessins exécutés à l'encre de Chine, les photographies tirées en noir sur papier bromure. Les réductions doivent être calculées par les auteurs en tenant compte de la justification de la revue.

Les tableaux dans le texte doivent être conçus clairement et de manière que leur composition se réalise sans difficultés.

Les manuscrits d'une certaine longueur ou qu'accompagneraient un certain nombre de planches hors texte feront l'objet d'une entente entre l'auteur et la direction de la Revue, dans laquelle il sera naturellement tenu compte de l'intérêt des documents et des disponibilités financières des deux parties.

La teneur scientifique des articles publiés dans la Revue n'engage que la responsabilité de leurs auteurs. Toutefois, la direction se réserve le droit de refuser certains manuscrits ou d'exiger de leurs auteurs des modifications dans la forme.

Les auteurs ont droit gratuitement à 25 tirés à part sans couverture spéciale et sans remaniements.

Tarif des Tirages à part

Nombre de pages intérieures	50	75	100	150	200
2 pages	150	157	165	175	190
4 pages	160	172	185	215	240
8 pages	275	300	325	375	425
12 pages	435	472	510	590	665
16 pages	535	577	620	705	790
Couverture sans impression	30	45	60	90	120
— avec titre passe-partout	50	75	95	145	195
— avec impression	295	312	330	365	400

ABONNEMENTS

Le prix d'abonnement à la *Revue de Mycologie* pour le Tome XXII (1957) a été fixé à :

Frs 1.400 pour la France, les territoires de l'Union française et les pays sous mandat français.

Pour les pays étrangers : Frs 2.000.

Les Suppléments coloniaux sont inclus dans l'abonnement.

PRIX DES TOMES I (1936) à XXI (1956)

CHAQUE TOME :

France et Union Française	Frs 2.000
Etranger	Frs 2.400

MEMOIRES HORS-SERIE

N° 1 (1938). **Les Truffes**, par G. Malençon. Historique. Morphogénie. Organographie. Classification. Culture. 92 pages, planches et figures. France : 1.000 fr. Etranger : 1.200 fr. (*épuisé*).

N° 2 (1942). **Les matières colorantes des champignons**, par I. Pastac. 98 pages. France : 500 fr. Etranger : 800 fr.

N° 3 (1943). **Les constituants de la membrane chez les champignons**, par R. Ulrich. 44 pages. France : 200 fr. Etranger : 300 fr.

N° 4 (1950). **Les Champignons et nous**, par G. Becker, 80 pages (Chroniques). France : 200 fr. Etranger : 300 fr.

N° 5 (1950). **La culture du Champignon de couche**, par L. Loireau. France : 750 fr. Etranger : 950 fr.

FLORE MYCOLOGIQUE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES, publiée sous la direction de M. Roger HEIM.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger Heim (1938). 196 pages, 60 fig., 8 pl. hors texte. France : 2.200 fr. Etranger : 2.800 fr.

Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941). 164 pages, 46 fig. France: 1.200 fr. Etranger: 1.500 fr.

Tome III. Les Mycènes, par Georges Métrod (1949). 144 pages, 88 fig. France : 1.200 fr. Etranger : 1.500 fr.

Tome IV. Les Discomycètes, par Marcelle Le Gal (1953). France : 6.500 fr. Etranger : 8.000 fr.

Abonnement spécial 1957 aux deux fascicules coloniaux :

France et Union française	900 fr.
Etranger	1.200 fr.

Prix de ce fascicule :

France	800 fr.
Etranger	1.000 fr.